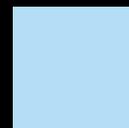


# Monográfico Innovación

## UMH 2017



A.M. Mayoral  
J. Morales  
J.A. Pérez-Juan  
P. Robles

 **UNIVERSITAS**  
Miguel Hernández



# Monográfico Innovación UMH 2017

**Editores/as:**

A.M.Mayoral

J.Morales

J.A.Pérez-Juan

P.Robles

**ISBN:**

978-84-16024-55-1

**Fecha de edición:**

06/11/2018

**Editorial:**

Universidad Miguel Hernández de Elche

**Maquetación:**

Servicio de Innovación y Apoyo Técnico a la  
Docencia y a la Investigación UMH

**Imagen de portada:**

Carlos Ramos Lahiguera



**UNIVERSITAS**

*Miguel Hernández*

# ÍNDICE

Introducción.....	1
1. <i>Abordaje multidisciplinar sanitario de un paciente oncológico desde distintos puntos de vista: genético, farmacológico y funcional.....</i>	2
Fuensanta Clara Anaya Camacho, Daniela Navarro, Alexandra Rey Cubero, Asia Fernández Carvajal, Miguel Saceda Sánchez, Raúl Carrión Vizcaíno, Fátima Bernabeu Selma, Antonio Alejandro Fajardo García, Josefa Miralles Gomis, Mercedes Bardisa Escuder, Carmen Benavente Galinsoga y Juan Valera Pla	
2. <i>Acercamiento generacional profesor alumno en estudiantes de segundo de grado en fisioterapia en la asignatura de kinesiterapia, a través de la colaboración de alumnos de cuarto curso de grado en fisioterapia y grado en ciencias de la actividad física y del deporte.....</i>	9
M <sup>a</sup> Isabel Tomás Rodríguez y M <sup>a</sup> Pilar García Vaquero	
3. <i>Actualización del recetario tradicional a los nuevos estándares nutricionales.....</i>	15
María Sanfeliu Falaguera, Francisco Javier Carmona i Escribano, Ángel Lillo Lumbreras, Jordi González Maciá. Salvador Góngora Millán, Damián Azorín García, M <sup>a</sup> Estela Peral Carbonell, Juan Carlos Martínez Santos, Manuel Zamorano Arribas, Ana María Molina García, Ana Belén Roperó Lara y Marta Beltrán García-Calvo	
4. <i>Al menos pruébalo una vez: ABP en el aula de secundaria y bachillerato.....</i>	21
Fernando Carmona Ruiz, Encarna Romero Herrera y Julia Sancho Rodríguez	
5. <i>Aplicación de la tecnología de seguidor de mirada (Eye Tracker) para la preparación y mejora de resultados en el Examen Clínico Objetivo Estructurado (ECO) de Medicina.....</i>	27
Francisco Sánchez Ferrer, M.D. Grima Murcia, José Manuel Ramos Rincón, María Luisa Sánchez Ferrer, Francisco Sánchez del Campo y Eduardo Fernández Jover	
6. <i>Aplicación Socrative® en la Enseñanza de Galénica en el Grado de Farmacia.....</i>	32
Amelia Ramón López	
7. <i>Art Test en el aula.....</i>	36
José Vicente Martín Martínez y José Luis Maravall Llagaria	
8. <i>Cómo hacer Evaluación Continua y no morir en el intento.....</i>	41
C. Parejo-Prados y J.C. Álvarez Santos	
9. <i>Cómo usar tu smartphone como consola de videojuegos usando Arduino y BLE.....</i>	47
Pablo Corral González y Estefanía González García	
10. <i>Competición de Seguidores de Línea con PSoC.....</i>	53
José Manuel Blanes Martínez	

11. <i>Desarrollo de destrezas para el ejercicio profesional del periodismo radiofónico a través de proyectos reales en Radio UMH</i> .....	59
M. Carmen Ponce López	
12. <i>Diseña tu mecanismo: acercamiento al análisis y síntesis de mecanismos mediante la experimentación y el juego</i> .....	64
Nuria Campillo Davó, Ramón Peral Orts y Héctor Campello Vicente	
13. <i>Diseño colaborativo de la prueba de evaluación de una asignatura de grado por parte de los estudiantes</i> .....	70
Elena González-Gascón y Miguel Aljaro Palacios	
14. <i>Efectos del cambio climático sobre las primas de los seguros agrícolas de los cítricos</i> .....	75
J.M. Brotons Martínez y A.F. Conesa Martínez	
15. <i>El aprendizaje interdisciplinario: una aplicación a la docencia económica y jurídica</i> .....	81
J.A. Cavero, P. Vicente-Arche, A. Amorós y R. Carmona	
16. <i>El Museo Escolar de Ciencia y la Tecnología como proyecto de aprendizaje-servicio</i> .....	87
José Tomás Pastor Pérez	
17. <i>El Taller permanente de Oratoria y Debate (TOD) UMH como herramienta de innovación docente</i> .....	93
María Amparo Calabuig Puig	
18. <i>Esteganografía: propuesta de un taller steam para secundaria</i> .....	98
Juan Roldán Zafra	
19. <i>Evaluación de competencias de trabajo en equipo</i> .....	104
José Luis Carballo, Ainhoa Coloma-Carmona y Mercedes Guilabert Mora	
20. <i>Evaluación de la asistencia y la evaluación continua mediante Socrative pro k-12, utilización de casos clínicos del servicio de farmacia del Hospital General de Alicante en la asignatura de farmacia clínica</i> .....	110
José Ricardo Nalda Molina	
21. <i>Guías para la elaboración de portfolios digitales de estudiantes del Grado en Bellas Artes</i> .....	116
Teresa Marín García, Elisa Lozano Chiarlones, Rocío Cifuentes Albeza, Valentín Ferrero Merino, José Luis Maravall Llagaria, Eduardo Marín Sánchez y Lourdes Santamaría Blasco	
22. <i>Imatge i so en el segle XXI</i> .....	122
Daniel Turienzo Nieto	
23. <i>Impresión 3D y docencia en Biología, Bioquímica y Biotecnología. Proyección para la docencia de personas con discapacidad visual</i> .....	127
Manuel Sánchez Angulo, Jesús Sanz Morales y José María Villar Pérez	

24. <i>La conciencia de la diversidad en lo local</i> .....	133
José Antonio Hinojos Morales e Iván Albalate Gauchía	
25. <i>La creatividad artística en el entorno educativo</i> .....	139
Iván Albalate Gauchía, Ángela Gómez Alonso, José Antonio Hinojos Morales y José Vicente Martín Martínez	
26. <i>La divulgación como instrumento de innovación educativa: el caso de la Fotónica</i> .....	144
M <sup>a</sup> del Mar Sánchez-López, Ignacio Moreno y Pascuala García-Martínez	
27. <i>La implementación del aprendizaje servicio en los estudios de Derecho a través de la Clínica Jurídica UMH</i> .....	150
Cristina López Sánchez	
28. <i>La realidad jurídica y social a debate</i> .....	156
Olga Fuentes Soriano	
29. <i>Nuevos horizontes de la música actual en el conservatorio</i> .....	162
Montserrat López Montalvo	
30. <i>OrientaElx</i> .....	168
Juan Francisco Reina Moren, Lorena Jiménez Romero y M <sup>a</sup> Teresa Zaragoza Fuster	
31. <i>Pensamiento emprendedor en el desarrollo de la realidad</i> .....	174
María José Mora Mora	
32. <i>Presentación y evaluación de proyectos entre niveles educativos</i> .....	180
Iván Albalate Gauchía, Sergio Luna Lozano y José Antonio Hinojos Morales	
33. <i>Proyecto de innovación educativa en la docencia de Gestión y Eficiencia Energética para los alumnos de Ciencias Ambientales</i> .....	185
Etelvina Andreu Sánchez	
34. <i>Resolución de situaciones difíciles de comunicación paciente médico: experiencia de colaboración entre estudiantes de psicología y medicina</i> .....	191
Virtudes Pérez-Jover, Mercedes Guilabert Mora, Irene Carrillo Murcia, José Joaquín Mira Solves	
35. <i>Una asignatura de química en el siglo XXI</i> .....	198
Ricardo Mallavia y Yamila Fajardo	

# INTRODUCCIÓN

Cada año la Universidad Miguel Hernández promueve convocatorias en las que apoya a profesores y proyectos de innovación educativa que se desarrollan en nuestra universidad. Desde el curso 2016-17 este llamamiento se concreta en los Programas PIEU (Programa de Innovación Educativa Universitaria) y ÓSMOSIS. PIEU está dirigido a profesorado universitario para desarrollar proyectos innovadores y de mejora en grados y másteres oficiales. ÓSMOSIS está dirigido a docentes no universitarios en centros educativos de financiación pública, para desarrollar proyectos innovadores en niveles preuniversitarios, contando para ello con la colaboración de la UMH, y en particular de profesores y estudiantes UMH que, por su línea de trabajo, pueden aportar algo en cada uno de los proyectos financiados.

Este monográfico ha pretendido recopilar las mejores experiencias PIEU y ÓSMOSIS de este curso académico 2016-17, y así mismo acompañarlas de experiencias previas en convocatorias anteriores de la UMH. El objetivo de este monográfico es el de mostrar las experiencias desarrolladas, con el fin de servir de motor creativo para la generación de nuevas ideas y proyectos de innovación que podamos desarrollar en cualquier ámbito educativo, y en particular de proyectos de colaboración internivel entre la Universidad, Secundaria y Primaria.

Este monográfico ha contado con la revisión dedicada de un comité editorial constituido por José Antonio Pérez Juan (Director del Dpto. de Ciencia Jurídica), Pedro Robles Ramos (Decano de la Facultad de CC.Experimentales), Javier Morales Socuélamos (Director del Máster U. en Formación del Profesorado de ESO, BACH, FP y EI) y M<sup>a</sup> Asunción Martínez Mayoral (Vicerrectora Adjunta para la Innovación Tecnológica).



# ABORDAJE MULTIDISCIPLINAR SANITARIO DE UN PACIENTE ONCOLÓGICO DESDE DISTINTOS PUNTOS DE VISTA: GENÉTICO, FARMACOLÓGICO Y FUNCIONAL

ÓSMOSIS UMH 2016-17

**Fuensanta Clara Anaya Camacho<sup>1</sup>, Daniela Navarro<sup>2</sup>, Alexandra Rey Cubero<sup>1</sup>, Asia Fernández Carvajal<sup>3</sup>, Miguel Saceda Sánchez<sup>3</sup>, Raúl Carrión Vizcaíno<sup>1</sup>, Fátima Bernabeu Selma<sup>1</sup>, Antonio Alejandro Fajardo García<sup>1</sup>, Josefa Miralles Gomis<sup>1</sup>, Mercedes Bardisa Escuder<sup>1</sup>, Carmen Benavente Galinsoga<sup>1</sup>, Juan Valera Pla<sup>1</sup>**

*1. Centro Formación Profesional Cruz Roja Española (Alicante)*

*2. Departamento de Histología y Anatomía, Universidad Miguel Hernández (UMH)*

*3. Departamento de Bioquímica y Biología Molecular, Universidad Miguel Hernández (UMH)*

## RESUMEN

El objetivo de este trabajo ha sido que el alumnado realice un abordaje interdisciplinar de un caso práctico, desde el diagnóstico hasta el tratamiento, promocionando la colaboración entre las distintas disciplinas. El desarrollo de esta iniciativa ha tenido lugar entre las instalaciones de la Sede Provincial de Cruz Roja Española en Alicante y los Departamentos de Bioquímica y Biología Molecular e Histología y Anatomía de la UMH, propiciando de esta manera la transferencia de conocimiento y el trabajo en un proyecto colaborativo desde tres puntos de vista: diagnóstico, farmacológico y funcional. Mediante su desarrollo se ha conseguido que el alumnado adquiera habilidades en el manejo de técnicas especializadas que usarán en su futura vida laboral y en el trabajo colaborativo e investigador, desarrollando técnicas de comunicación escrita y oral.

**Palabras clave:** cáncer, interdisciplinar, sistema nervioso central (SNC), neurona, reacción en cadena de la polimerasa (PCR), microscopio óptico, trabajo colaborativo, universidad, ciclos formativos.

## INTRODUCCIÓN

Hoy en día la prevalencia del cáncer en la población es alta y en estudios recientes se ha encontrado cómo las mutaciones que afectan a la expresión o actividad de ciertos genes pueden provocar cáncer. Es por ello que creemos imprescindible que nuestro alumnado de ciclos formativos sea capaz de conocer las nuevas técnicas diagnósticas en procesos oncológicos, así como a diferenciar histológicamente diferentes tipos de tejido neurológico sano y patológico.

Este proyecto lo emprende el profesorado del centro de Formación Profesional de Cruz Roja en Alicante y está dirigido a todo su alumnado de rama sanitaria, como son los ciclos formativos de grado medio Técnico en Cuidados Auxiliares de Enfermería (TCE) y Técnico en Farmacia y Parafarmacia (TFP), y el ciclo formativo de grado superior Técnico en Laboratorio Clínico y Biomédico (TEL). Los retos a los que nos enfrentamos son:

- La coordinación de las prácticas con la UMH y de los trabajos entre el propio alumnado del centro.
- La transferencia de conocimientos entre profesores de la UMH y los alumnos de ciclos formativos, así como entre alumnos de distintos ciclos.

## 1. OBJETIVOS

- Aprender nuevas técnicas de laboratorio que son cruciales para el desarrollo de la futura vida profesional del alumnado.
- Trabajar colaborativamente entre el alumnado de un mismo ciclo formativo, buscando soluciones conjuntas.
- Mejorar las habilidades en el manejo de aplicaciones informáticas.
- Organizar y analizar información científica utilizando recursos de aprendizaje diversos (consulta de artículos científicos, herramientas que fomenten la tecnología de la información y comunicación (TIC)...)
- Aprender habilidades comunicativas tanto orales como escritas.
- Conocer materiales y equipo técnico específico en cada una de las áreas donde se han realizado las prácticas.
- Conocer herramientas de comunicación científica como es el póster.

## 2. ACCIONES DESARROLLADAS

Con el fin de obtener los objetivos anteriores el proyecto se desarrolla en tres fases:

### 2.1 Presentación del proyecto

Se presenta el proyecto, durante los meses de diciembre y enero, por parte del profesorado y se crean grupos de trabajo cooperativo. Tiene lugar la intervención didáctica al alumnado en forma de clase expositiva y actividades con el fin de explicar lo que posteriormente se desarrollará de forma práctica en los laboratorios de la UMH.

Según el ciclo formativo se proponen diferentes estudios:

- a) TEL: estudiar la metodología y aplicación de las técnicas de PCR y electroforesis para realizar un diagnóstico genético.
- b) TCE y TFP: estudiar la patología desde el punto de vista funcional.

## 2.2 Práctica en los laboratorios de la UMH

Una vez realizada la presentación se llevó a cabo el trabajo práctico en los diferentes ciclos.

- a) TEL: el 27/01/2017 en el Departamento de Bioquímica y Biología Molecular de la UMH se realiza la práctica consistente en la utilización de PCR y electroforesis para diagnosticar el tipo de gen de dicha patología e interpretar la respuesta del paciente oncológico ante un fármaco en función de su genética. El alumno se familiarizó con aparatos técnicos como el termociclador y el transiluminador.
- b) TCE y TFP: los días 1/02/2017 y 9/02/2017 en el Departamento de Histología y Anatomía de la UMH el alumnado estudió la patología desde el punto de vista funcional, visualizando al microscopio distintos tipos de tejido del SNC (Alberts B., 1998; Kierszenbaum A.L., 2012; Contamina P., 2016). El alumnado tuvo la oportunidad de aprender a manejar el microscopio óptico para poder identificar la estructura celular del encéfalo diferenciando el tejido sano del patológico.

## 2.3 Puesta en común y exposición del proyecto

En el mes de marzo, el alumnado llevó a cabo la realización de un póster científico dividiéndolo en grupos de 4 personas. Se dedicaron 4 sesiones de 50 minutos, donde el profesorado, a través de una metodología de trabajo cooperativo, les orientó en el manejo de herramientas digitales y en la búsqueda de bibliografía científica supervisando el contenido del póster.

Para asegurar el trabajo colaborativo, se sorteó la parte del póster a exponer instantes antes de la exposición oral, de esta manera el alumnado aumentaba su implicación en el desarrollo de todos los contenidos del póster. Atendiendo a la evaluación previa realizada, el profesorado seleccionó un póster de cada uno de los tres ciclos formativos exponiéndose durante el mes de abril en las Jornadas Sanitarias anuales. En estas jornadas se invita a diferentes profesionales relacionados con el ámbito sanitario para acercar al alumnado a la realidad de su futuro desarrollo profesional. Los grupos responsables de los pósters estuvieron presentes con el fin de explicar el contenido a todos los asistentes durante las pausas de la jornada.

## 3. RESULTADOS Y MEJORAS

El alumnado tuvo la oportunidad de manejar herramientas digitales para la realización, de un recurso de comunicación científica tan utilizado como es el póster. Consultaron distintas fuentes bibliográficas teniendo en cuenta tanto el análisis previo de la información, como el uso de normas establecidas para citar textos, libros, artículos...

Durante esta jornada, con la exposición oral de los trabajos se puso de manifiesto el trabajo interdisciplinar llevado a cabo, desde el diagnóstico hasta el tratamiento, promocionando la colaboración entre las distintas disciplinas.

### 3.1 Evaluación de mejoras

El profesorado implicado en el proyecto evaluó al alumnado mediante una plantilla de rúbrica en la que se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

- Interés mostrado durante la realización de la práctica en la UMH.
- Trabajo desarrollado durante las sesiones en el aula.
- Rigor científico del póster realizado.
- Herramientas TIC utilizadas.
- Evaluación de estándares de aprendizaje relacionados con el currículo.
- Lenguaje utilizado en la exposición oral.
- Trabajo en equipo.

Asimismo, se ha evaluado la satisfacción del alumnado a través de la encuesta que se muestra en la Figura 1.

**ENCUESTA PRÁCTICA UMH**

El objetivo de esta encuesta es recoger información sobre la práctica realizada en la UMH. Por favor, indica tu grado de satisfacción, según la escala señalada a la derecha, en cada una de las cuestiones y deja la respuesta en blanco si la afirmación no es relevante. No dediques mucho tiempo a decidir cada una de las respuestas, tu primera intención es probablemente la mejor.

5 Muy de acuerdo  
4 De acuerdo  
3 Neutro  
2 En desacuerdo  
1 Muy en desacuerdo

1. El material expuesto en clase (guión, explicación...) ha sido adecuado para la comprensión y realización de la práctica 1 2 3 4 5

2. La práctica en la UMH ha contribuido a mejorar la comprensión en la materia 1 2 3 4 5

3. Considero que en la práctica he aprendido cosas valiosas 1 2 3 4 5

4. Mi interés en la asignatura aumentó como resultado de la realización de la práctica. 1 2 3 4 5

5. El póster científico realizado posteriormente ha contribuido a mejorar la valoración y comprensión de la materia 1 2 3 4 5

6. El método de evaluación de esta parte del curso ha sido equitativo y adecuado 1 2 3 4 5

7. El contenido del trabajo propuesto se correspondía con el contenido del curso, y estaba de acuerdo al énfasis que había puesto el profesor en esta parte. 1 2 3 4 5

8. Cita algo que te haya gustado (puedes escribir en el reverso):

9. Cita algo que no te haya gustado (puedes escribir en el reverso):

10. ¿Algo que quieras decirle al profesor sobre la práctica desde el anonimato? (puedes escribir en el reverso)

Figura 1. Encuesta realizada al alumnado

Esta encuesta se pasó a todos los integrantes de las prácticas logrando un tamaño de muestra N= 88. Los resultados obtenidos de esta encuesta se muestran en la Figura 2.

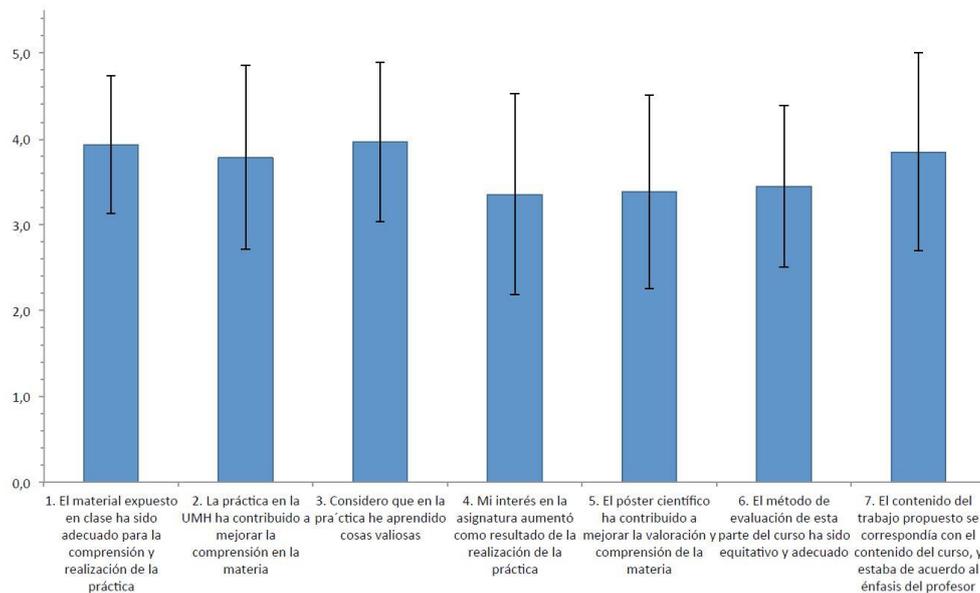


Figura 2. Puntuaciones y desviación estándar de la encuesta realizada al alumnado.

Se observa que la mayoría de los resultados obtenidos están alrededor del valor de 4 indicativo de que se han cumplido sus expectativas, y dos valores por debajo del 3,5 que corresponden a la realización del póster y al interés y motivación por la asignatura.

Se puede concluir que la realización de esta experiencia ha sido satisfactoria y beneficiosa tanto por parte del alumnado como del profesorado.

La evaluación se realizó de la siguiente manera: 40% la presentación, 40% el póster y 20% el trabajo en equipo (donde un 10% corresponde a la valoración individual de cada miembro del equipo y el otro 10% a la asistencia a las sesiones de trabajo). Todo ello supuso el 30% de la nota final de la tercera evaluación.

### 3.2 Beneficios para la comunidad docente

- Aprendizaje de nuevas prácticas que poder incorporar en cursos sucesivos.
- Mejora en la colaboración entre profesores de distintos ciclos formativos.
- Colaboración con profesores de la UMH.
- Ayuda en el proceso enseñanza-aprendizaje ya que existe una transferencia positiva de los conocimientos previos estudiados en el aula a los aplicados directamente al proyecto.

### 3.3 Beneficios para la comunidad discente

- Aprender nuevas prácticas para el desarrollo profesional.
- Aprendizaje de nuevas aplicaciones informáticas.
- Aprender a hablar en público.
- Acercar al alumno a la Universidad ya que existe una transferencia directa de alumnos desde los ciclos formativos a la Universidad.
- Interdisciplinariedad al lograr un aprendizaje integral coordinando distintas disciplinas:
  - Grado Medio (TCE y TFP). Relaciona: Biología, Histología, Anatomía, Fisiología.
  - Grado Superior (TEL). Relaciona: Biología, Farmacología, Genética.

### 3.4 Beneficios para la comunidad

Entre los contenidos curriculares de todos nuestros ciclos formativos se encuentra la prevención y promoción de la salud, así como el estudio de los procesos oncológicos en diferentes aspectos. Es por ello que, aumentar los conocimientos de nuestro alumnado en distintos ámbitos de estudio (diagnóstico, farmacológico y funcional), contribuirá a mejorar la futura labor como agente de salud en sus respectivas áreas profesionales.

Como resultado, el alumnado desarrollará el aprendizaje servicio al comprender la importante labor preventiva y formativa que tendrá en su comunidad.

## 4. CONCLUSIONES

Gracias al proyecto Ósmosis hemos tenido la oportunidad de disfrutar de las instalaciones de la UMH para la realización de prácticas tuteladas por profesorado con amplia experiencia y con gran capacidad de transmitir conocimientos, adaptándose al nivel que necesitaba nuestro alumnado. Todo ello se vio reflejado en el cuestionario que realizó el alumnado para valorar su grado de satisfacción. De él se puede extraer que, gracias al proyecto, la adquisición de los conocimientos fue más fácil y comprensible, a la vez que adquirieron conocimientos complementarios a la formación docente impartida en el centro. De este modo, se potenció el trabajo colaborativo entre el alumnado, además de la transferencia de conocimientos entre los diferentes ciclos formativos impartidos en el centro. Aunque tuvimos que ajustarnos al presupuesto, la respuesta del alumnado y el grado de satisfacción de toda la comunidad educativa fue máximo. Además, gracias a la adquisición de preparaciones del SNC, éstas podrán ser utilizadas en futuras prácticas de cursos sucesivos.

## RECONOCIMIENTOS

Al Programa ÓSMOSIS UMH 2016-17. Vdo. Investigación e Innovación. Universidad Miguel Hernández, por hacer posible este tipo de colaboraciones.

A los Departamentos de Histología y Anatomía y de Bioquímica y Biología Molecular de la UMH por habernos ayudado a poner en práctica esta experiencia docente.

A Cruz Roja Española por implicarse en esta iniciativa.

A todo el profesorado implicado en la coordinación y realización de este proyecto.

## REFERENCIAS

- Alberts, B. (1998) Essential cell biology: an introduction to the molecular biology of the cell. New York, USA: Garland publishing
- Ali M, Kaltenbrun E, Anderson GR, Stephens SJ, Arena S, Bardelli A, Counter CM, Wood KC (2017). Codon bias imposes a targetable limitation on KRAS-driven therapeutic resistance. Nature communications, 8, Article number: 15617.
- Contamina P. (2016). Histología. Facultad de Medicina. Universidad de Zaragoza. Recuperado de <http://wzar.unizar.es/acad/histologia/>
- Kierszenbaum, A. L. (2012). Histología y biología celular: introducción a la anatomía patológica. Madrid, España: Elsevier Saunders.
- van Brummelem, E.M.J., de Boer, Anthonius, Beijnen, Josh H., Schellens, Jan H.M. (2017). BRAF Mutations as Predictive Biomarker for Response to Anti-EGFR Monoclonal Antibodies. The oncologist, 2017, (22): 864-872.



# ACERCAMIENTO GENERACIONAL PROFESOR ALUMNO EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO DE GRADO EN FISIOTERAPIA EN LA ASIGNATURA DE CINESITERAPIA, A TRAVÉS DE LA COLABORACIÓN DE ALUMNOS DE CUARTO CURSO DE GRADO EN FISIOTERAPIA Y GRADO EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL DEPORTE

PIEU UMH 2016-17

M<sup>a</sup> Isabel Tomás Rodríguez <sup>1</sup>; M<sup>a</sup> Pilar García Vaquero<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de patología y cirugía. Centro de Investigación Traslacional en Fisioterapia

<sup>2</sup>Departamento Psicología de la Salud. Centro de Investigación del Deporte.

## RESUMEN

En el ámbito universitario, el proceso enseñanza-aprendizaje podría verse comprometido debido a una diferencia generacional entre alumnos y docentes, por un desconocimiento de las expectativas del alumnado. Por ello, se trató de detectar las necesidades del alumnado y acercar el proceso educativo a las expectativas del estudiante a través de una estrategia basada en el aprendizaje colaborativo.

Sesenta y cinco estudiantes de segundo curso de grado formaron parte de este estudio. La actividad consistió en diseñar una parte del temario docente que se desarrolla en una asignatura del segundo año de grado de una titulación universitaria por dos alumnos de cuarto curso, uno de la misma titulación y el otro de otra diferente junto con el docente de la asignatura. Parte del diseño estuvo basado en las expectativas e interés que estos dos alumnos percibían sobre la temática. Posteriormente, los temas diseñados fueron impartidos por estos dos alumnos al resto de sus compañeros, los cuales valoraron la utilidad de la experiencia a través de un cuestionario basado en la encuesta Students' Evaluation of Educational Quality (SEEQ).

La evaluación general de la experiencia fue muy positiva (81.56%) o bastante positiva (18.44%). En todas las dimensiones del cuestionario se han obtenido puntuaciones muy altas ( $4.6 \pm 0.4$ ), mostrando los mejores resultados en los apartados "aprendizaje" y "entusiasmo".

Esta metodología de enseñanza-aprendizaje centrada en el estudiante por parte de iguales ha sido valorada de forma positiva por los estudiantes, lográndose una mejora del entusiasmo y motivación del alumnado hacia la asignatura. Por ello, la intervención directa del alumnado en la enseñanza debería considerarse como recurso educativo.

**Palabras clave:** Innovación, aprendizaje colaborativo, motivación.

## INTRODUCCIÓN

La diferencia generacional entre docentes y alumnos es un problema presente en nuestras aulas. Muchos docentes perciben, que con el paso de los años, se va abriendo una “brecha” generacional que opera con fuerza despiadada en la capacidad de comunicación que dichos docentes pudieran poseer en sus primeras etapas del proceso de enseñanza. Al principio de ésta, los profesores indican sentirse muy cercanos a los alumnos y perciben poseer una gran facilidad para comunicarse, intercambiar ideas y conceptos con los estudiantes, además de cumplir con su papel de formadores. Sin embargo, conforme va pasando el tiempo y los años de docencia, los docentes van ampliando y potenciando su carrera laboral con cursos formativos, proyectos de investigación, tareas de gestión, etc., lo que en muchas ocasiones, da lugar a que se produzca una “brecha” entre el profesor y el alumno, y que ésta se vaya haciendo más grande generación tras generación, lo que dificulta la capacidad de conexión y proximidad con los alumnos. Es por ello, que desde hace unos años, se cuestiona cómo podría disminuir este distanciamiento entre el profesor y los estudiantes y poder mantener siempre un adecuado nivel de cercanía, para mantener una buena comunicación y de este modo poder fomentar la máxima participación de estos últimos en el proceso enseñanza-aprendizaje. Además, se conoce que para determinar las necesidades del proceso de formación, se debe detectar qué piensan y qué sienten los destinatarios finales y que éstos, expresen e identifiquen sus carencias (Mayor, 2003).

## 1. OBJETIVOS

Por lo tanto, el objeto de este proyecto es la generación e implementación de un programa educativo universitario, que esté en consonancia con las tendencias, desafíos y desarrollos tecnológicos identificados en el informe HORIZON elaborado por el New Media Consortium (NMC) y la EDUCAUSE Learning Initiative (ELI) para Educación Superior, Informe Horizon 2016-Higher Education (Johnson y otros, 2016), en concreto, centrado en la cooperación entre estudiantes de diferentes titulaciones y niveles educativos, y la combinación del aprendizaje formal e informal.

## 2. ACCIONES DESARROLLADAS

Para conseguir el objetivo previamente mencionado, se contó con la colaboración de dos estudiantes de cuarto de grado, uno de la titulación de Fisioterapia y el otro de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (CAFD). A estos estudiantes se les propuso impartir en el aula, junto con el profesor, dos temas estratégicos de la asignatura de Cinesiterapia de segundo de Grado en Fisioterapia, que guardan relación con asignaturas de Grado en CAFD, correspondiente con el diseño y realización técnica de diferentes ejercicios físicos y con la comprensión anatómica y fisiológica que dichas tareas exigen.

Para incentivar la participación de los estudiantes previamente mencionados, se les ofreció la posibilidad de enmarcar las tareas llevadas a cabo en este proyecto, a través de un programa de prácticas internas que les permitía el reconocimiento de créditos.

Fases llevadas a cabo:

- Primera fase: Se contactó con los alumnos que habían demostrado una gran implicación e interés por la materia objeto de investigación, y que además, destacan por sus dotes de comunicación, y se les explicó el proyecto. Se realizó una reunión para que expusieran las dificultades que ellos o sus compañeros habían percibido durante el desarrollo de la asignatura. A su vez, se les preguntó cómo les hubiera gustado o cómo les hubiera sido más fácil aprender esta materia, con qué nivel de profundidad, y qué utilidad y aplicabilidad han encontrado de los contenidos dos años después de haber recibido éstos. Por otra parte, al ser alumnos de distintas titulaciones, aportaban las diferentes perspectivas con las que se veía esta materia.

- Segunda fase: En base a las aportaciones de la reunión anterior, se redactó un guion con material y objetivos a alcanzar y se les dejó un tiempo pactado por ambas partes para que los alumnos prepararan la sesión que tendrían que impartir en el aula. Tras este período, se procedió a un tercer encuentro con ellos para supervisar el material preparado y valorar su validez y posibles cambios, consensuando siempre entre profesor-estudiantes.
- Tercera fase: Desarrollo de las sesiones teóricas diseñadas por los estudiantes en colaboración con el docente de las asignatura a los alumnos de la asignatura en cuestión. El profesor acompañó a los alumnos al aula el día de la sesión e intervino en los momentos que fueron necesarios, resolviendo dudas y apoyando los contenidos preparados por los alumnos.
- Quinta fase: Al acabar las clases impartidas, se facilitó al resto de alumnos que habían acudido a clase una encuesta en la que se valoró la utilidad de la experiencia implementada a través de una escala Likert de evaluación general, un cuestionario basado en la encuesta Students' Evaluation of Educational Quality (SEEQ) (De Corral y otros, 2008) ([Anexo 1](#)) y un cuestionario de preguntas abiertas. Estos cuestionarios se desarrollan utilizando las herramientas colaborativas de google drive, facilitando el acceso a todos los estudiantes mediante sus accesos identificados, asegurándonos de este modo obtener el mayor número de respuestas por parte de los asistentes.
- Sexta fase: Comparación de resultados obtenidos en el examen tipo test con los resultados del año anterior. Posteriormente a la realización del proyecto y para evaluar la materia impartida por los estudiantes, se llevó a cabo un análisis de las preguntas del examen de teoría tipo test. Se extrajeron: aciertos errores y preguntas en blanco correspondientes a las 8 preguntas que tenían relación con los contenidos temas objeto de este estudio y se compararon éstos datos con los de las 8 preguntas del año anterior relacionadas con estos temas.

### 3. RESULTADOS Y MEJORAS

#### 3.1 Evaluación de mejoras

Un total de 65 estudiantes voluntarios de segundo curso de Grado en Fisioterapia (edad:  $19.1 \pm 24.2$ ) formaron parte de este estudio.

La evaluación general de la experiencia con la escala Likert fue: muy positiva (81.56%) o bastante positiva (18.44%) (Tabla 1).

Respecto al cuestionario SEEQ, basado en las puntuaciones de 1 (muy en desacuerdo) a 5 (fuertemente de acuerdo), en todas las dimensiones se han obtenido puntuaciones muy altas (Tabla 1).

*Tabla 1. Valores descriptivos (media  $\pm$ DE) de las puntuaciones obtenidas en la escala Likert y la encuesta Students' Evaluation of Educational Quality (SEEQ).*

Dimensión	Ítem	Media $\pm$ DE
Aprendizaje	1 - 4	4.94 $\pm$ 0.06
Entusiasmo	5 - 7	5 $\pm$ 0
Organización	8 -12	4.06 $\pm$ 1.06
Interacción con el grupo	13 -17	4.74 $\pm$ 0.29
Evaluación	18 - 19	4.74 $\pm$ 0.39
Dificultad (1: muy difícil; 5: muy fácil)	20	5 $\pm$ 0
Recomendación de la experiencia	21	5 $\pm$ 0

En cuanto a las percepciones de este sistema de trabajo valorado con una encuesta abierta de una escala de 0 a 10 (donde 1 = Totalmente en desacuerdo; 5 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo; 10 = Totalmente de acuerdo) (Anexo 1: Encuesta Global sobre la valoración de la implementación de esta actividad), los resultados fueron los siguientes: i) Esta actividad ha despertado mi interés:  $9.40 \pm 0.69$ ; ii) Yo estaba motivado para aprender y tratar de no sólo pasar:  $9.05 \pm 0.69$ ; iii) Ha aumentado mis habilidades en relación con los objetivos de aprendizaje (efectividad percibida):  $8.75 \pm 0.91$ ; iv) Ha aumentado el grado en el que espero obtener una calificación positiva (expectativas de resultado):  $9 \pm 0.72$ ; v) Han facilitado el trabajo haciéndolo más guiado y / o comprensible:  $7.95 \pm 0.67$  y vi) Ha contribuido a mi satisfacción en el aprendizaje de la materia:  $9.60 \pm 0.51$ .

Respecto al análisis de las preguntas del examen de teoría tipo test que se correspondían con los temas impartidos por los alumnos que participaban en este estudio, se observó que en todas ellas el valor “aciertos” había sido mayor en las preguntas del año que se había realizado esta actividad. Así mismo, los datos mostraron que el número de preguntas “en blanco” había disminuido ese mismo año como se puede observar en el [anexo 2](#). A pesar de estos resultados aparentemente favorables debemos reconocer que esta valoración no está exenta de sesgo, ya que hay múltiples factores que podrían influir en estas calificaciones.

### 3.2 Beneficios para la comunidad docente

Con esta propuesta se ha conseguido conocer las dificultades y facilidades percibidas por los estudiantes durante la fase de aprendizaje de una asignatura de grado. Con esta estrategia se ha pretendido “estrechar” la relación docente entre profesorado y alumnado para que en un futuro se tenga presente la opinión del estudiante. Además, el hecho de permitir que los alumnos valoren parte del temario de una materia antes de la finalización de la misma, permite reajustar los contenidos con objeto de alcanzar los objetivos de la misma cubriendo las expectativas del alumnado

### 3.3 Beneficios para la comunidad discente

La presencia de un compañero de un curso superior, genera un ambiente en el aula expectante y motivador, lo que puede propiciar una cierta confianza y cercanía que provoca que el alumno reflexione, participe, interactúe y le sea más fácil descubrir la relevancia que tienen los contenidos cuando se los expone un compañero que hace un corto período de tiempo ha vivenciado su misma situación formativa y de aprendizaje. Además, el punto de vista que ofrece el alumno de otra titulación, puede contribuir a complementar y ampliar los conocimientos adquiridos.

Con este proyecto se pretende facilitar la comprensión de la asignatura mediante:

- La interacción de alumnos de diferentes niveles y grados que propicie un acercamiento y a la vez, una visión más amplia (ya que se implica a estudiantes de otra titulación) de los conceptos básicos de la asignatura.
- El aumento de interés hacia la materia, amenizándola y haciéndola más atractiva.
- Por otra parte, los alumnos de cuarto curso de grado elegidos para el desarrollo de este proyecto, adoptarán el rol de docente y vivenciarán en primera persona otra de las opciones profesionales que ofrece la titulación.

### 3.4 Beneficios para la comunidad

La percepción por parte del estudiante, de que la comunidad docente lleva a cabo iniciativas en favor de la mejora de la calidad de la docencia, podría generar comportamientos y reflexiones por parte del mismo de cercanía hacia sus profesores, apoyándose en los mismos como una herramienta más del proceso aprendizaje y no solo como una figura de transmisión de contenidos y evaluación de los mismos.

## 4. CONCLUSIONES

Esta metodología de enseñanza/aprendizaje está centrada en el estudiante, promueve el aprendizaje según los retos que se nos plantea en el informe HORIZON 2016 (Johnson, 2016). Ha sido muy bien recibida y aceptada por los estudiantes, que han percibido la propuesta de forma muy positiva como una estrategia de enseñanza por parte de iguales.

Se podría argumentar, que ha promovido, sobre todo, el entusiasmo, la motivación y el aprendizaje en la asignatura que se ha realizado la actividad.

Sin embargo, a pesar de sus virtudes, no es un método sin dificultades: Ya que requiere un trabajo previo muy exhaustivo tanto de exploración como preparación de las clases, por parte del profesor como de los alumnos que se han brindado a participar como “docentes” en este proyecto. Además debemos reconocer que la utilización de estudiantes voluntarios podría ser una limitación importante del proyecto.

## RECONOCIMIENTOS

Especial agradecimiento a Elena Cristina Vaquero Martínez alumna de cuarto de Grado en Fisioterapia y a David Micol Pedraja alumno de cuarto de Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte por su colaboración como “docentes improvisados” en este proyecto.

Este proyecto ha sido realizado y financiado dentro del Programa PIEU UMH de Innovación Educativa Universitaria 2016-17. Vdo. Investigación e Innovación. Universidad Miguel Hernández.

## REFERENCIAS

- De Corral, I., Almajano, M. y Domingo, J. (2008). *La encuesta SEEQ como instrumento de mejora continuada: aplicaciones en diferentes contextos universitarios*. Congrés Internacional de Docència Universitària i Innovació. "Docència universitària i innovació: V congrés internacional: el canvi en la cultura docent universitària, guia del congrés". Lleida. 1-14. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/2117/16014>
- Mayor, C.M. (coord.) (2003). *Enseñanza y aprendizaje en la Educación Superior*. Barcelona: Octaedro- EUB.
- Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., y Hall, C. (2016). *NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium.

## ANEXOS

Anexo 1: [Cuestionario basado en la encuesta SEEQ \(Students' Evaluation of Educational Quality\)](#)

Anexo 2: [Tabla descriptiva aciertos, errores y en blanco de las 8 preguntas \(P1 a P8\) correspondientes a los temas del estudio del año en que se realiza la intervención y año anterior.](#)



# ACTUALIZACIÓN DEL RECETARIO TRADICIONAL A LOS NUEVOS ESTÁNDARES NUTRICIONALES

ÓSMOSIS UMH 2016-17

**María Sanfeliu Falaguera<sup>1</sup>, Francisco Javier Carmona i Escribano<sup>2,3</sup>,  
Ángel Lillo Lumbreras<sup>2</sup>, Jordi Gonzalvez Maciá<sup>2</sup>, Salvador Góngora  
Millán<sup>2</sup>, Damián Azorín García<sup>2</sup>, M. Estela Peral Carbonell<sup>2</sup>, Juan Carlos  
Martínez Santos<sup>2</sup>, Manuel Zamorano Arribas<sup>2</sup>, Ana María Molina García<sup>4</sup>,  
Ana Belén Ropero Lara<sup>1,5</sup>, Marta Beltrá García-Calvo<sup>1,5</sup>.**

*1. Universidad Miguel Hernández.*

*2. I.E.S. Cap de l'Aljub Santa Pola.*

*3. Escuela de Catas y Maridaje de Alicante.*

*4. I.E.S. Santa Pola.*

*5. Instituto Universitario de Bioingeniería UMH.*

## RESUMEN

Necesitamos una visión multidisciplinar e integradora de la alimentación como fuente de salud, cultura y placer, que implique una mejor calidad de vida de la población. Por su parte, la gastronomía necesita dar respuesta a una población que cada vez demanda platos más saludables, de mayor calidad organoléptica y nutricional y una elaboración selecta.

Para ello, y en el contexto de este proyecto, se recuperó y sistematizó, por medio de fichas técnicas, un recetario Mediterráneo, extraído del entorno de Santa Pola, Elche y comarca. Estas fichas fueron revisadas nutricionalmente, valorando los macro y los micronutrientes y posteriormente se propusieron modificaciones ajustando ingredientes y/o cantidades. Finalmente se procedió al cocinado en paralelo de las dos recetas, original y adaptada, con una cata de la calidad organoléptica de los dos platos.

Con este proyecto se pretende que los futuros chefs incorporen conceptos de nutrición saludable a la práctica culinaria, porque son muchos los partícipes implicados en que la población mejore su salud y ellos forman parte de la solución.

**Palabras clave:** Innovación, Aprendizaje vivencial, Educación, Gastronomía, Hostelería, Alimentación, Nutrición, Salud, Recetas, Formación Profesional, Universidad.

## INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud considera que las “dietas malsanas” constituyen uno de los factores de riesgo para las enfermedades no transmisibles (ENT), siendo las enfermedades cardiovasculares, la diabetes, el cáncer y las enfermedades respiratorias crónicas las principales causas de mortalidad en todo el mundo. Las ENT pueden evitarse en gran medida, manteniendo un peso corporal y un estilo de vida saludable. Además de una dieta sana y realizar actividad física, esto incluye evitar el uso excesivo de alcohol y tabaco.

En la actualidad los hábitos sociales favorecen que las personas coman con más frecuencia fuera de casa. Esta práctica puede resultar complicada para quienes padecen alguna enfermedad, intolerancia y/o alergia alimentaria, ya que en muchos establecimientos de restauración, no cabe la posibilidad de adaptar la alimentación a los comensales.

Este proyecto nace de la preocupación por los usuarios y del interés en ofrecer, desde la restauración, una alimentación adaptada a sus necesidades. Está creado para que los estudiantes de Gastronomía y Hostelería se impregnen de la necesidad de ofrecer menús más saludables, se enfrenten así a problemas de salud de la sociedad y contribuyan a idear soluciones dentro de su rama de conocimiento. Además, les da la oportunidad de cambiar a enfoques de aprendizaje más profundo y tener oportunidades de aprendizaje auténtico.

La línea de trabajo desarrollada entre la Universidad Miguel Hernández (UMH), aplicando principios de Nutrición y Dietética y el manejo y correcta utilización de las habilidades culinarias por parte de los Institutos de Educación Secundaria de Santo Pola y Cap de l’Aljub tienen como objetivo fomentar el uso de alimentos con preparaciones saludables y gastronómicamente atractivas.

## 1. OBJETIVOS

El objetivo docente principal es aplicar el aprendizaje vivencial para tratar de llevar a las aulas la forma en que la vida te enseña. El proyecto se plantea de modo que el alumnado tiene que enfrentarse a problemas, tomar decisiones, fracasar, aprender del fracaso, asumir responsabilidades y cooperar. Además, fomenta el aprendizaje reflexivo y la cultura de indagación en el alumnado a través del diálogo, el intercambio de experiencias y la construcción conjunta de conocimientos, lo que implica un aprendizaje colaborativo.

Se pretende que los alumnos adquieran un aprendizaje profundo al enfrentarse a un problema de nuestra sociedad, la salud, al que deben responder desde el punto de vista de la gastronomía. Se fomentan así las competencias transversales y se incentiva a los alumnos a querer aprender, a mejorar su autonomía, su iniciativa personal y emocional y a utilizar el pensamiento creativo para encontrar soluciones innovadoras en las recetas.

Los objetivos planteados en este proyecto son:

Profundizar en la relación de la Gastronomía con la salud mediante el asesoramiento de expertos en Nutrición y Dietética, conociendo su metodología específica y sus aplicaciones en el ámbito de la promoción de la salud, en el entorno doméstico y fuera del hogar.

Proporcionar una visión integral e interdisciplinar de la alimentación y las relaciones entre las distintas facetas de la alimentación como fuente de salud, placer y cultura.

Fomentar la iniciativa y creatividad en la preparación de nuevas recetas culinarias, apoyados por expertos en la gastronomía, pero siempre basándose en la evidencia científica, en el respeto y el apoyo a las líneas prioritarias en política sanitaria y alimentaria.

Potenciar el conocimiento y la aplicación de la dieta mediterránea, como herramienta fundamental para promover una oferta saludable y adaptada a los tiempos actuales.

Transmitir conocimientos a los profesionales de la gastronomía para que mejoren la calidad de la comida para la persona que come fuera de casa diariamente.

Formar a los profesionales de la gastronomía para poder adaptar la alimentación y la cocina saludable a las diferentes necesidades de la población, en cuanto a estado de salud, estado fisiológico y requerimientos culturales.

Conseguir que las recomendaciones nutricionales sean opciones gastronómicamente atractivas.  
 Extender la formación de los alumnos a varios itinerarios en la Universidad dentro del ámbito de Nutrición, la Salud y la Ciencia y la Tecnología de los alimentos.

## 2. ACCIONES DESARROLLADAS

De octubre a enero se recuperó y sistematizó un recetario Autóctono y Mediterráneo, del entorno de Santa Pola, Elche y su comarca, por el IES Cap de l'Aljub y el IES Santa Pola.

Entre noviembre y abril las recetas fueron evaluadas por el equipo de expertos en Nutrición de la UMH (la alumna María Sanfeliu, bajo la supervisión de las profesoras Dra. Marta Beltrá y Dra. Ana Belén Ropero), realizando un control de las cantidades de todos los ingredientes, donde se valoraban los equilibrios nutricionales. A continuación, las recetas que no obtuvieron una valoración nutricional favorable se sustituyeron, añadieron o eliminaron ingredientes.

Para la valoración nutricional de todas las recetas se utilizaron varias herramientas que dispone la UMH: "Tabla de composición de alimentos". José Mataix Verdú (4). Acceso a Base de datos BEDCA. BADALI Web de nutrición (<http://badali.umh.es>) (1) y los programas de Nutrición para los cuales la UMH tiene licencia de uso Dietsource 3.0 y St –Nutricion.

En el mes de abril los Alumnos del Ciclo Formativo de Grado Medio de Gastronomía y de Dirección de Cocina desarrollaron dos recetas (la original y la saludable), así pudieron observar que los pequeños cambios que se propusieron implican una receta más saludable.

Se realizaron catas sistematizadas de la calidad organoléptica de las dos recetas para garantizar que las modificaciones aplicadas eran correctas y que no se alterase la calidad olfato-gustativa y la textura de los platos.

Entre mayo y junio se incorporaron los cambios realizados por los alumnos y se procedió a una nueva valoración nutricional de todas las recetas.



- 100 g de aceite .
- 1 cebolla .
- 1 pimiento rojo .
- 1 pimiento verde .
- 250 g de tomate triturado
- 800 g de carne de conejo
- 700 tortas de gazpachos
- 2 cucharaditas de pebrella.
- azafrán.
- sal.
- 8 comensales.

*Figura 1. Ejemplo de receta y fotografía suministrada por IES Cap de l'Aljub del Gazpacho Manchego de conejo.*

Se completaron 82 recetas tradicionales. De cada una se recopiló el listado de ingredientes, incluidas las cantidades (exceptuando sal y agua), y una fotografía (Fig. 1). A partir de aquí se obtuvo la composición en macro y micronutrientes por 100g y por comensal. A continuación, se valoraron y se indicaron pautas para su modificación, ya fuera de ingredientes y/o cantidades. En general, estas fueron:

Disminuir los siguientes ingredientes sal, azúcar, aceite, tocino, margarina y mantequilla.

Establecer un máximo por persona de: 80 g de arroz, pasta y legumbres, 100 g de carne y pescado, o 1 huevo.

En postres disminuir azúcar y utilizar leche desnatada.

Desgrasar los guisos.

Realizar cambio de ingredientes como: chorizos por especies de chorizo, ajo asado, vinagre y carne magra de cerdo; bacón por lomo de Sajonia; nata por leche evaporada; cualquier grasa por aceite de oliva virgen.

Aumentar la cantidad de verduras y frutas.

Aumentar el número de comensales y disminuir así el tamaño de la ración.

### 3. RESULTADOS Y MEJORAS

#### **Beneficios para la comunidad discente**

Se ha profundizado en la relación de la Gastronomía y la salud y se ha conseguido una visión integral y transdisciplinar de la alimentación, haciendo hincapié entre las distintas facetas de la alimentación como fuente de salud, placer y cultura.

El estudiante ha sido capaz de reconocer mitos y errores que se cometen con relación a los alimentos y productos.

Se han realizado recetas que tenían iniciativa y creatividad, se ha conseguido que las recomendaciones nutricionales sean opciones atractivas.

El estudiante ha comprendido que, con un poco esfuerzo, las recetas se pueden mejorar nutricionalmente, que no supone un trabajo extra y que él es capaz de trasladarlo a su futuro profesional, y que se puede hablar de alta cocina y cocina equilibrada a la vez.

Se ha conseguido un compromiso por parte de los estudiantes, de llevar a cabo una cocina saludable, lo que conlleva un aprendizaje constante a lo largo de su vida.

En cuanto al objetivo de extender la formación de los alumnos de formación profesional a diversos itinerarios dentro de la Universidad todavía es pronto ya que no sabemos si algún alumno se ha matriculado en alguna de los grados ofertados por la UMH.

#### **Beneficios para la comunidad (no educativa)**

El trabajo posterior de estos futuros cocineros podrá influir positivamente en la población que dé uso a sus restaurantes y cafeterías, estarán más concienciados de que la comida que allí se sirva tendrá que ser atractiva y también saludable.

#### **Beneficios para la comunidad docente**

El docente se ha convertido en partícipe, ha compartido conocimientos e información, ha aprendido de las experiencias de sus estudiantes. Esto ha aumentado el conocimiento y la experiencia en su materia, ha fomentado el pensamiento creativo y la innovación, ya que la diversidad de ideas y experiencias han sido muy enriquecedoras.

Se han generado espacios de colaboración entre docentes al tener discusiones grupales y expresar en ellas sus experiencias, logros y frustraciones individuales. Se ha fomentado la reflexión y se han encontrado problemas similares, lo cual ha disminuido la inseguridad y ha incrementado la motivación.

Se ha promovido el trabajo en equipo dentro de una institución que normalmente trabaja de forma individual. Este proceso ha permitido, por tanto, unificar la enseñanza de distintas asignaturas y fortalecer el aprendizaje del alumno, lo cual era difícil lograr desde la labor aislada de un profesor en su aula.

### Limitaciones encontradas

El problema principal fue la inmovilidad de ciertos ingredientes. Ejemplo de ello es el arroz: lo más saludable habría sido utilizar arroz integral, pero organolépticamente fue imposible, ya que el arroz integral no es capaz de absorber los aromas del caldo de cocción. En la salsa bechamel, el cambio de mantequilla por aceite habría supuesto un cambio organoléptico difícil de aceptar. Ha sido imposible calcular la cantidad de sal y agua de cada receta ya que varían dependiendo del cocinero y del volumen final de la receta.

### 3.1 Evaluación de mejoras

Este es un proyecto interdisciplinar para investigar y profundizar en el campo de la gastronomía y la nueva cocina, abordando el proceso creativo simultánea y conjuntamente desde la visión de profesionales de distintos ámbitos, fomentando las sinergias, no sólo profesionales sino también didácticas. La posibilidad de trabajar en un equipo compuesto por tan distintos profesionales desde el principio planteaba retos y posibilidades metodológicas muy interesantes tanto para profesores, como para los alumnos.

Se proponen reuniones entre todos los componentes del grupo, no solo entre sus representantes, para obtener diferentes puntos de vista y también una comunicación más fluida y más interrelacionada, ya que una comunicación entre todos implica una mayor rapidez de los cambios propuestos.

Sería necesario continuar con el proyecto un año más para obtener el número de recetas propuestas inicialmente.

## 4. CONCLUSIONES

Hemos podido comprobar que es un proyecto que funciona, o que al menos, gusta a quienes han trabajado en él. Ha sido una experiencia muy positiva para los alumnos ya que se han comprometido con la cocina saludable y lo han realizado con un aprendizaje vivencial, siendo ellos quienes han realizado las recetas.

Pensamos que este proyecto puede tener muy buena difusión, ya que de una forma u otra, hay mucha gente que disfruta de la alimentación, la nutrición y la gastronomía por separado y, ésta es una oportunidad especial para que lo hagan de forma conjunta. Pues como se dice “comer es un placer” y hacerlo de forma saludable sería un placer aún mayor.

## RECONOCIMIENTOS

Este proyecto ha sido desarrollado gracias a la financiación recibida del Programa ÓSMOSIS 2016-17. Vicerrectorado de Investigación e Innovación. Universidad Miguel Hernández Desde el IES Cap de l'Aljub de Santa Pola, se quiere agradecer públicamente a todos los alumnos que se han implicado, gracias por su dedicación, esfuerzo y generosidad.

## REFERENCIAS

- BADALI Web de Nutrición. Universidad Miguel Hernández. Recuperado de [www.badali.umh.es](http://www.badali.umh.es)
- Base de datos española de composición de alimentos RED BEDCA Y AESAN. Recuperado de [www.bedca.net](http://www.bedca.net)
- OMS Plan de acción mundial para la prevención y el control de las enfermedades no transmisibles 2013-2020. Recuperado de [http://www.who.int/cardiovascular\\_diseases/15032013\\_updated\\_revised\\_draft\\_action\\_plan\\_spanish.pdf](http://www.who.int/cardiovascular_diseases/15032013_updated_revised_draft_action_plan_spanish.pdf)
- Tabla de composición de alimentos. José Mataix Verdú: última edición de 2011 publicadas por la Editorial Universidad de Granada



# AL MENOS PRUÉBALO UNA VEZ: ABP EN EL AULA DE SECUNDARIA Y BACHILLERATO

Fernando Carmona Ruiz, Encarna Romero Herrera, Julia Sancho Rodríguez

*IES RECTOR FRANCISCO SABATER DE CABEZO DE TORRES (MURCIA)*

## RESUMEN

En pleno tercer milenio, algunos mantienen que el docente sigue anclado en el siglo pasado, mientras que los espacios y recursos son incluso anteriores. No obstante, nosotros consideramos que hay algo aún peor: el enseñante sigue formando a sus alumnos dentro de una organización escolar caduca.

Urge por tanto un cambio educativo inmediato y depender menos del libro de texto. El profesorado de este proyecto considera que la clave reside en la metodología. Y lo hacemos porque reivindicamos algo denostado en anteriores reformas legislativas: el “cómo enseñar”.

Por tal motivo, un grupo de trece docentes de instituto se ha constituido en equipo de trabajo y ha recibido una formación específica en la metodología del aprendizaje basado en proyectos. El fruto ha cristalizado además en diez proyectos de aula, cuatro de ellos interdisciplinares.

**Palabras clave:** ABP, PBL, aprendizaje basado en proyectos, innovación, educación secundaria, aprendizaje-servicio, cooperativa escolar, neurociencia.

## INTRODUCCIÓN

El presente proyecto ha previsto la formación voluntaria en aprendizaje basado en proyectos (en adelante ABP) por parte de catorce docentes para la implementación de dicha metodología en un centro de 650 alumnos. El instituto se halla en Cabezo de Torres, una pedanía al norte de la capital murciana. En varios cursos de la Educación Secundaria Obligatoria (en adelante ESO) hay una gran desmotivación y abandono escolar temprano. Precisamente esto es uno de los objetivos que se persigue: reducir la tasa de abandono y elevar la de éxito académico.

## 1. OBJETIVOS

Se han planteado diferentes metas, tanto para el profesorado como para el alumnado, y son las que siguen:

1) Aproximación al aprendizaje colaborativo, por proyectos y de aprendizaje-servicio. 2) Integración de tecnología en la práctica docente. 3) Repensar el rol del docente. 4) Utilización de espacios creativos y de metodologías basadas en el ABP. 5) Potenciar el aprendizaje competencial del alumnado en una unión significativa del saber, saber hacer y saber ser. 6) Fomentar el trabajo en equipo por parte del alumnado. 7) Favorecer el uso de las Tecnologías de la información y comunicación (en adelante TIC) en el aprendizaje del alumnado. 8) Facilitar el aprendizaje funcional del alumnado mediante la elaboración de actividades que conlleven un producto final real y tangible.

## 2. ACCIONES DESARROLLADAS

Han sido cuatro las acciones efectuadas, divididas en formación docente, trabajo metodológico y evaluación. A) Formación presencial en la metodología de ABP (35 horas, organizadas por el Centro de Profesores y Recursos de la Región de Murcia, durante otoño de 2016), relacionado con los objetivos 1, 2 y 3. B) Creación, desarrollo y evaluación de diez proyectos para el aula de Secundaria, en los que se han usado recursos adquiridos mediante la financiación del Proyecto Ósmosis (entre enero-junio 2017). Relacionado con todos los objetivos. C) Colaboración y desarrollo interdisciplinar en cuatro proyectos entre docentes de Matemáticas y Lengua castellana y Literatura, Biología y Ciencias Sociales; Dibujo, Economía, Matemáticas e Iniciación a la actividad empresarial y emprendedora. Relacionado con todos los objetivos. D) Evaluación discente y docente de la implementación de ABP en la acción docente (junio 2017). Relacionado especialmente con los objetivos 2 y 3.

## 3. RESULTADOS Y MEJORAS

Para evaluar el trabajo realizado hemos pasado una encuesta a los alumnos y profesores con el fin de valorar la labor educativa realizada mediante el ABP. Para todos los ítems se ha utilizado la misma escala de valoración y es la siguiente: 1=Muy bajo, 2=Bajo, 3=Normal, 4=Alto, 5=Muy alto. En total, han participado catorce docentes y cuarenta y cuatro alumnos de un grupo de 1º y 3º ESO. Los docentes han valorado de forma muy positiva prácticamente todos los ítems. Cabe señalar que un 64% valoran de modo “alto” o “muy alto” los siguientes aspectos: a) el ABP aumenta la motivación del alumnos, b) las actividades planteadas son más cercanas al interés de los alumnos y c) se favorece la utilización de las TIC. Un 64% considera que los nuevos modelos de evaluación son adecuados. Por otro lado, se ha puesto de manifiesto que el centro no dispone de todos recursos necesarios para poder utilizar las TIC como soporte de la metodología ABP, ya que un 86% piensa que no se dispone de los recursos necesarios. En la figura 1 se muestran todos los resultados.

### 3.1 Evaluación de mejoras

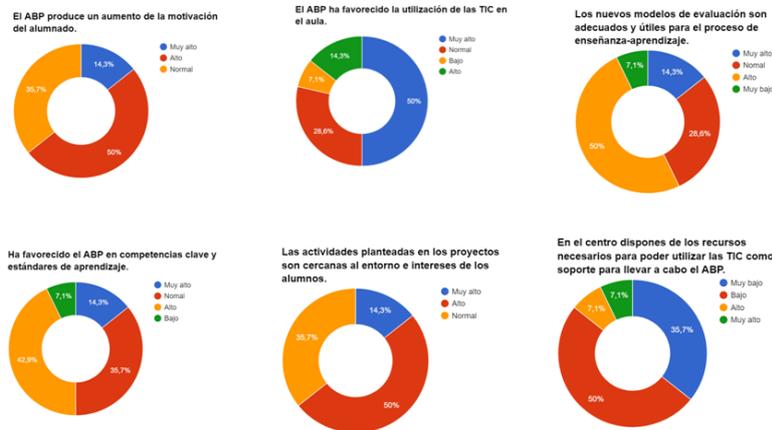


Figura 1. Encuesta profesores

Los alumnos han valorado de forma positiva (valoración “alta” y “muy alta”) prácticamente todos los ítems; de hecho, un 54% ha valorado de forma positiva que las clases son más amenas, frente a un 14% de forma negativa (valoración “bajo” o “muy bajo”). De forma análoga un 42% ha dado una valoración positiva (19% negativa) al hecho de que “aumenta el interés por la asignatura”. La consideración de que el trabajo en grupo favorece el aprendizaje lo ha valorado positivamente un 51%. Un 40% considera que su implicación personal es mayor y un 44% tiene la sensación de que lo aprendido a través de un proyecto perdura más en ellos. Todos estos resultados se pueden apreciar en la figura 2.

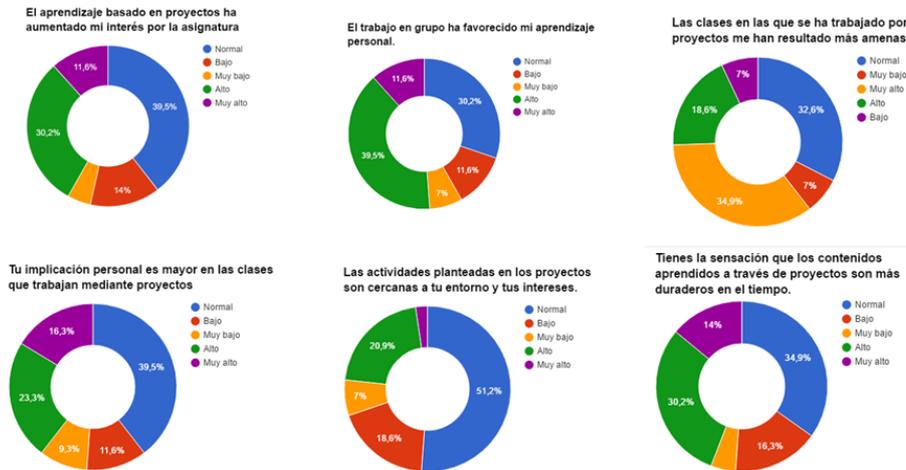


Figura 2. Encuesta alumnos

## 3.2 Beneficios para la comunidad docente

1. El ABP ofrece una serie de claras ventajas para el proceso de enseñanza-aprendizaje relacionadas a su vez con todos los objetivos planteados: A) Motiva a los alumnos a aprender, al abandonar estos un abordaje de contenidos como simples receptores de contenidos. B) El alumnado aumenta sus capacidades sociales al fomentarse el trabajo colaborativo. Sin el mismo, es imposible desarrollar el proyecto. C) Facilita la verdadera alfabetización digital del alumnado y permite al docente una excelente implementación de las TIC, tal y como indica muy bien Trujillo (2015, p. 11). D) Promueve la creatividad en buena parte de las asignaturas, no solo en la de Plástica. E) Desarrolla la autonomía e iniciativa personal del alumno, que debe ser todavía más responsable y crítico con su propio aprendizaje. El docente puede potenciar esto mismo con otra manera de evaluar más cualitativa y menos cuantitativa (rúbricas, portfolios, diarios de aprendizaje). F) Se aumenta el espíritu solidario del alumno/profesor ante la posibilidad de realizar un proyecto de aprendizaje-servicio a la comunidad.

## 3.3 Beneficios para la comunidad discente

1. Éxito de la cooperativa de alumnos de 4º ESO, *Student's Greenlife*. En el desarrollo del proyecto “Emprender desde las Artes Plásticas” esta ganó un premio en el [VIII Minimarket escolar](#), donde competían más de 120 cooperativas. (Logro objetivos 5-8).

2. Muchos proyectos giran en torno a la madurez y educación en valores del alumnado: sensibilización medioambiental (en especial el reciclaje), aprendizaje-servicio a la comunidad, desigualdad de género y brecha salarial. Todos ellos son varios de los temas tratados. (Logro objetivos 5-8).

3. El alumnado ha podido enfrentarse con el ABP a un uso real y crítico de las fuentes de información, con el fin de ser capaz de analizar y procesar información de forma cualitativa y cuantitativa. Además, se ha adquirido una mayor capacitación oral, puesto que ha sido frecuente la necesidad de defender los productos del proyecto en un discurso formal. (Logro objetivos 5-7)

4. Éxito de un proyecto de aprendizaje-servicio (“Profesor por un día”) con un curso de 3º ESO altamente desmotivado: A) Interacción entre adolescentes mediante trabajo cooperativo para enseñar contenidos y habilidades de Ciencias Naturales a niños de Primaria. B) Desarrollo de habilidades sociales para enseñar in situ en el aula de Primaria. La enseñanza mediante juegos supuso un éxito, puesto que como mantiene la Neurociencia sin emoción no hay aprendizaje (Mora, 2017). C) Motivación excelente por parte del alumnado de ESO, puesto que veía sentido a lo que estudiaba. El aprendizaje tenía sentido al ser funcional porque además servía para ayudar a otros, en este caso alumnos de Primaria de un colegio cercano. (Logro de todos los objetivos).

## 4. CONCLUSIONES

Podemos asegurar que se ha desarrollado una predisposición positiva por el ABP en el claustro de profesores. Casi un cuarto del mismo se unió al grupo de trabajo por proyectos y muchos otros han manifestado su interés por unirse al mismo para el curso 2017-18, con lo que se plasma una apuesta por un cambio metodológico en las aulas (logro de los objetivos 1 y 3). Esta voluntad docente también se debe al reconocimiento del Segundo Premio Ósmosis de Buenas Prácticas de las I Jornadas de Innovación Colaborativa de la UMH, en las que los arriba firmantes presentaron [una comunicación que se puede consultar aquí](#).

Si bien es cierto que cada docente y alumno tendrán sus propias conclusiones del desarrollo del ABP en nuestro centro durante los últimos meses, podemos arrojar varias valoraciones cuantitativas y generales de toda la comunidad del proyecto. Ofrecemos por ello un análisis DAFO, una útil herramienta de estudio de la situación de un proyecto, analizando sus características internas (Debilidades y Fortalezas) y su situación externa (Amenazas y Oportunidades).

**Debilidades:** 1) El profesorado considera que es necesaria una mayor formación en ABP, mucho más práctica y con el objetivo de estrechar lazos didácticos entre los miembros del claustro. 2) La organización escolar de 55 minutos por sesión lectiva no es del todo compatible con el ABP. Colocar mesas, repartir materiales, investigar, llegar a acuerdos, crear y finalmente reordenar el aula para el siguiente profesor provoca falta de tiempo para el trabajo realmente efectivo.

**Amenazas:** 1) Una clara amenaza para el ABP es la falta de integración de las TIC durante el aprendizaje del alumnado. La escasa inversión de la Consejería de Educación en este sentido puede provocar desmotivación o simplemente nula predisposición por el trabajo por proyectos. Con todo, hay una dificultad manifiesta de tipo estructural, puesto que se reconoce que en el centro educativo no hay recursos necesarios suficientes ni modernos para trabajar las TIC como soporte para el ABP (86% del profesorado así lo ha manifestado). No obstante, fue de gran ayuda y casi un requisito indispensable el haber contado con los tres portátiles que se han adquirido con la financiación del Proyecto Ósmosis. Los mismos fueron usados para la realización de los proyectos en el aula.

**Fortalezas:** 1) El grupo de trabajo docente ha supuesto un paso inicial importante para un cambio metodológico en el centro. Los datos cuantitativos de la encuesta así lo manifiestan. Hay una valoración positiva del ABP como metodología educativa (64,5% lo estima así en la franja alto o muy alto). 2) El alumnado, además, de las encuestas realizadas, se confirma: A) valoración extremadamente positiva del ABP (40%), B) aumento notable del interés por la asignatura (42%), C) reconocimiento del trabajo en equipo como motor de un mejor aprendizaje (51%), D) las sesiones lectivas más amenas (54%) y, por último, E) hay una clara percepción de un aprendizaje más funcional y significativo con el ABP que con la metodología tradicional (44%).

**Oportunidades:** 1) Nuevo curso de formación durante el otoño de 2017 para profundizar en el ABP y aumentar el número de docentes formados en dicha metodología. 2) El éxito del ABP entre los alumnos depende también de una buena gestión emocional del alumnado, puesto que se debe trabajar en equipo. Es por ello necesaria la ayuda de Orientación para establecer desde el inicio de curso dinámicas de grupo en Tutoría destinadas a la mejora de las relaciones interpersonales. El ABP, de este modo, se engarza con la sesión de Tutoría de la ESO. 3) Muchos contenidos y objetivos de varias asignaturas son prácticamente los mismos, por lo que el ABP fomenta el aprendizaje interdisciplinar. De este modo, el alumnado puede percibir su propio aprendizaje como algo global y con sentido, en lugar de varios e independientes compartimentos estancos. 4) El ABP estrecha lazos profesionales entre docentes de un mismo departamento y, más importante incluso, entre los de diferentes áreas. Es una oportunidad de oro para aprender de otros colegas. Estas oportunidades son obligadas para conseguir un objetivo que ya existe en diferentes centros educativos innovadores. Nos referimos a la implantación desde 1º ESO de la asignatura de proyectos, como ya hecho, por ejemplo, el [IES Ramón y Cajal](#) de Murcia, convirtiendo el ABP en la metodología principal del aula en lugar de una actividad ocasional. Ese es el objetivo que persigue este grupo de docentes, tal y como defienden (Larmer y Mergendoller, 2010).

## RECONOCIMIENTOS

Ha de agradecerse el apoyo y la colaboración de los siguientes agentes:

- Grupo de seminario docente de formación de ABP (Juan Carlos Caballero García, María Dolores García Martínez, Catalina Ibernón Perea, Raquel Martínez Pinar, María Isabel Martínez Sánchez, María Asunción Morales López, Matilde Moreno Hellín, Joana Rufete Sáez, Ramiro Valenciano Palacios, José Valverde Pujante, María Josefa Zambudio Vivancos).
- Equipo directivo del IES Rector Francisco Sabater, en especial a su director, José Javier Padilla.
- Programa ÓSMOSIS UMH 2016-17. Vdo. Investigación e Innovación. Universidad Miguel Hernández
- Y *at last but not least*, muchas gracias al elemento indispensable de este proyecto: nuestro alumnado del IES Rector Francisco Sabater de Cabezo de Torres (Murcia).

## REFERENCIAS

- Larmer, J y Mergendoller J. R. (2010). *The Main Course, Not Dessert. How Are Students Reaching 21st Century Goals? With 21st Century Project Based Learning*. Recuperado de: [http://www.bie.org/object/document/main\\_course\\_not\\_dessert](http://www.bie.org/object/document/main_course_not_dessert)
- Mora, F. (2017). *Neuroeducación: solo se puede aprender aquello que se ama*. Madrid, España: Alianza editorial.
- Trujillo, F. (2015). *Aprendizaje basado en proyectos. Infantil, Primaria y Secundaria*. Madrid, España: Ministerio de Educación Cultura y Deporte, Subdirección General de Documentación y Publicaciones.



# APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA DE SEGUIDOR DE MIRADA (EYE TRACKER) PARA LA PREPARACIÓN Y MEJORA DE RESULTADOS EN EL EXAMEN CLÍNICO OBJETIVO ESTRUCTURADO (ECO) DE MEDICINA

PROGRAMA DE EDUCACIÓN EDUCATIVA UNIVERSITARIA UMH  
2016-17 (2016/12)(PIEU)

Francisco Sánchez Ferrer <sup>1</sup>\*, M.D. Grima Murcia <sup>2</sup>\*, Jose Manuel Ramos Rincón <sup>1</sup>, María Luisa Sánchez Ferrer <sup>3</sup>, Francisco Sánchez del Campo <sup>1</sup>, Eduardo Fernández Jover <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Medicina Universidad Miguel Hernández

<sup>2</sup> Instituto de Bioingeniería Universidad Miguel Hernández.

<sup>3</sup> Facultad de Medicina. Universidad de Murcia

\* Misma contribución al trabajo presentado

## RESUMEN

El proyecto presentado a la convocatoria del Programa de Innovación Educativa Universitaria (PIEU-UMH), supone un gran reto para la integración de una tecnología de última generación como es el seguidor de mirada (EYE TRACKER). El objetivo, es apoyar el aprendizaje y mejorar los resultados académicos en una prueba de evaluación de simulación de situaciones clínicas reales (ECO), realizados por todos los alumnos de 6º de medicina.

Se obtuvieron una serie de grabaciones del examen ECOE 2016, utilizando unas gafas de seguidor de mirada. Tras el procesamiento de los videos se realizaron seminarios voluntarios, donde se mostraron estos videos y otros obtenidos mediante grabación convencional. Analizamos mediante una encuesta la utilidad de los mismos, así como los resultados del examen ECOE 2017, de los alumnos que asistieron a los seminarios en comparación con los que no lo hicieron.

El nivel de satisfacción de la asistencia a los seminarios es alto. Ambos tipos de videos son valorados positivamente, reclamando una presentación de un mayor número de ellos, para futuros seminarios. Los resultados de las calificaciones finales de los alumnos que asistieron a los seminarios, fue estadísticamente superior a los que no lo hicieron, ya que mejoró un 8.24% su nota.

La realización de videos mediante seguidor de mirada se ha mostrado eficaz en la preparación de los alumnos de 6º de medicina en su examen ECOE. Una vez conocida su utilidad, permite el inicio de otros proyectos de gran interés con dicha herramienta para fomentar la innovación educativa.

**Palabras clave:** innovación, educación, seguidor de mirada portátil universidad, ECOE (examen de competencias objetivo estructurado)

## INTRODUCCIÓN

El presente proyecto se encuentra orientado para mejorar la docencia y conocimientos en la enseñanza médica, por ello se enmarca en la facultad de medicina de la UMH.

Desde 2016, es obligado, según la conferencia nacional de decanos de medicina, para la obtención del grado de medicina pasar un examen denominado ECOE (evaluación de competencias objetivas estructuradas). Si bien, el concepto del examen es antiguo (Harden & Gleeson, 1979), ahora se ha generalizado ya que la utilidad del examen ha sido demostrada (Baig, Violato, & L.A., 2012). Dicho examen se realiza en un único día en los que los alumnos han de enfrentarse a 20 situaciones simuladas diferentes, de forma consecutiva (Kronfly Rubiano, Ricarte Díez, Juncosa Font, & Martínez Carretero, 2007)(Lobato et al., 2014). Cada una de ellas, de 9 minutos de duración con dos minutos entre estaciones.

Este examen genera una gran ansiedad y preocupación en los alumnos (Elfaki & Al-Humayed, 2016), ya que es un examen fundamentalmente de competencias para el que no existe temario definido, sino que son las competencias que se han adquirido durante la carrera universitaria.

El seguidor de mirada (Tobii, 2010) es un método, que en los últimos años está en crecimiento en la docencia (Wolff, van den Bogert, Jarodzka), como lo muestran múltiples publicaciones (Williams, Quested)(Kok et al., 2015). Nuestro grupo de investigación ha utilizado esta herramienta en la docencia en cirugía (Sánchez-Ferrer et al., 2017).

Por ello, el reto era, por un lado, mostrar a los alumnos cómo es esta prueba que les es desconocida, para que puedan enfrentarse a ella con mayor seguridad, y que los nuevos alumnos al ver los videos de en qué va a consistir el examen, puedan realizar unas prácticas hospitalarias con mayor implicación, ya que observan que la ECOE es una simulación de la realidad que ven a diario en las prácticas a las que asisten, pero que en este caso han de enfrentarse solos y como médicos.

## 1. OBJETIVOS

### Objetivo Principal:

Evaluar si la formación inicial mediante videos obtenidos con seguidor de mirada, producen una mejora en los resultados del examen ECOE.

### Objetivos secundarios:

Conocer la asistencia a los seminarios propuestos. Conocer si el seguidor de mirada es valorado más positivamente respecto a los videos convencionales como método adecuado para su uso en docencia. Valorar la satisfacción del alumno con este método de enseñanza.

## 2. ACCIONES DESARROLLADAS

Se presentan en este apartado las acciones desarrolladas para cubrir y dar respuesta a los objetivos que han motivado el proyecto. Es conveniente pues, comentar la relación con dichos objetivos. Asimismo, se presentará la temporalización en la que se ha llevado a cabo el proyecto, así como las aportaciones de los agentes que han intervenido, las colaboraciones realizadas y hechos destacables en la implementación del proyecto.

En junio de 2016 durante el examen ECOE de 6º de medicina de la UMH (primera vez que se realiza esta prueba en la universidad), se realizó una grabación de las 20 estaciones con las gafas de seguidor de mirada proporcionadas por el Instituto de Bioingeniería de la UMH (Profesor Eduardo Fernández Jover).

En este caso, fue un alumno ficticio, quien llevaba puestas las gafas y realizaba el examen en idénticas condiciones y al mismo tiempo que sus compañeros. Los profesores y pacientes simulados, eran consciente de la grabación pero realizaron su actividad con normalidad..

Paralelamente el servicio de UMH TV realizó grabaciones de algunas estaciones mediante cámara convencional.

Durante el mes de febrero de 2017, a los alumnos de 6º de medicina se les propone una sesión informativa con videos de la ECOE 2016.

Para saber la valoración de los estudiantes de las sesiones informativas se realizó un cuestionario en google doc, que fue enviado mediante correo electrónico a los alumnos que habían asistido a los seminarios.

En este formulario google doc, se preguntaba sobre a qué sesión habían asistido, qué grado de utilidad creían que habían tenido ( de 0 a 5), que videos les habían parecido mejores para ponerse en el papel de estar siendo evaluado, para qué les había servido la sesión y cómo harían la sesión para años futuros.

Por último, se analizó los resultados del examen ECOE de los alumnos que asistieron al seminario con los que no lo hicieron, estableciendo un descriptivo y una comparación estadística utilizando el SPSS 21.0.

### 3. RESULTADOS Y MEJORAS

#### *Seminarios y encuesta on line.*

Se presentaron al examen ECOE 116 alumnos de 6º de medicina, de ellos decidieron participar en las sesiones informativas 43 ( 37 %). El 59.5 % de mujeres y un 40.5 % de hombres. De la encuesta on line a los estudiantes que asistieron a la sesión informativa de videos respondieron 29 alumnos (67.4%). De las dos sesiones realizadas el porcentaje de respuestas fue similar siendo en una el 45 % y la otra el 55 % del total de respuestas. La puntuación media de la utilidad de la sesión, fue de 4.14 (siendo 1 nada útil y 5 muy útil).

Los videos mediante seguidor de mirada fueron valorados más positivamente que los convencionales. A la pregunta planteada de sobre en qué cosas les había ayudado la sesión informativa ( se podía responder varias cosas), no se produjo ninguna respuestas negativa, siendo las tres respuestas más repetidas, para conocer el funcionamiento de la prueba (93%), para estar más tranquilo (62%) y para saber como prepararme (45%).

Los alumnos en la encuesta sugirieron, que fuera las sesiones informativas en años futuros, siendo lo más frecuente la reclamación para visualizar un mayor número de videos.

#### *Resultados académicos en la prueba ECOE*

La nota media ponderada del examen ECOE sobre 10 (es decir el alumno con mayor puntuación se estima un 10) fue de 8.53 con una desv típica de 0.71 (mínima de 6.68 y máxima 10).

La prueba de test de Student para muestras independientes teniendo como variable de agrupación la asistencia o no a los seminarios muestras que para los que no asistieron la nota fue de 8.43 (1420 puntos) y para lo que asistieron 8.70 (1.467) con una diferencia estadísticamente significativa ( $P < 0.05$ ). (Tabla1)

No hubo diferencias significativas en la puntuación por sexo siendo para los hombres de 8.51 y para las mujeres 8.54. Entre los asistentes a los seminarios, el porcentaje de hombres y mujeres fue prácticamente idéntica al porcentaje por sexos del total de los alumnos.

Si contamos el rango total de los alumnos (nota máxima y nota mínima) y el promedio de mejora por asistir a los seminarios, deducimos que los alumnos que asistieron tenia una mejora media de un 8.24 % de sus nota respecto a los que no lo hicieron.

## PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DE LAS MEJORAS

### Objetivo Primario del Estudio

Supone una mejora en el aprendizaje, y por tanto en la comunidad docente, como dato, mejora de media un 8.24% la nota del examen, existiendo una diferencia estadísticamente significativa de nota, entre los que acudieron y los que no ( $p < 0.05$ ).

### Objetivos secundarios

Han asistido un 37% de los alumnos matriculados. Además, los alumnos agradecen, dichos seminarios informativos, porque presenta una gran utilidad (4.14 sobre 5), les da tranquilidad respecto al examen y una muestra de ello es que demandan una mayor visualización de videos.

### 3.1 Evaluación de mejoras

Podemos introducir mejoras en el proyecto en varios apartados del mismo. En primer lugar, disponíamos de un número limitado de estaciones con grabaciones completas. Aproximadamente un 30 % de las mismas. Y además presentamos problemas en la edición de algunos videos.

La persona que realizada la grabación/ examen fueron voluntarios médicos, por lo que al no ser estudiantes distorsionaba la realidad de la grabación, con respecto que si fuera un alumno similar a los que se presentan al examen.

Ambos elementos han sido subsanados en 2017 donde la grabación fue realizada por un único estudiante que todavía no ha empezado a trabajar como médico. Además la grabación disponible es de las 20 estaciones (100% de la prueba).

#### 3.1.1 Figuras y Tablas

*Tabla 1. Nota global, ponderada y puntuación total de todos los items evaluados, según hayan asistido a los seminarios o no y la media de todos los alumnos. En todos los casos la diferencia es estadísticamente significativa.*

	Nota global	Nota ponderada	Puntuación global
No asisten a seminarios	6.78*	8.43*	1420*
Si asisten a seminarios	7.00*	8.70*	1467*
Media	6.86	8.53	1438

\* Valor estadístico significativo entre ambos grupos  $p < 0.05$

## 4. CONCLUSIONES

Las gafas de seguidor de mirada ofrecen un abanico de nuevas posibilidades en la docencia. Los alumnos de 6 ° de medicina valoran positivamente este dispositivo como herramienta para la docencia. Los alumnos que asistieron a dichos seminarios, tienen una valoración de 8.24 % superior a los que no lo hicieron.

## RECONOCIMIENTOS

Proyecto financiado por el Programa PIEU UMH de Innovación Educativa Universitaria 2016-17. Vdo. Investigación e Innovación. Universidad Miguel Hernández.

## REFERENCIAS

- Baig, L. A., Violato, C., & L.A., B. (2012). Temporal stability of objective structured clinical exams: a longitudinal study employing item response theory. *BMC Medical Education*, 12, 121.
- Elfaki, O. A., & Al-Humayed, S. (2016). Medical students' perception of OSCE at the Department of Internal Medicine, College of Medicine, King Khalid University, Abha, KSA. *Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan*, 26(2), 158–159.
- Harden, R. M., & Gleeson, F. A. (1979). Assessment of clinical competence using an objective structured clinical examination (OSCE). *Medical Education*, 13(1), 41–54.
- Kok, E. M., Jarodzka, H., de Bruin, A. B. H., BinAmir, H. A. N., Robben, S. G. F., & van Merriënboer, J. J. G. (2015). Systematic viewing in radiology: seeing more, missing less? *Advances in Health Sciences Education : Theory and Practice*, 189–205.
- Kronfly Rubiano, E., Ricarte Díez, J. I., Juncosa Font, S., & Martínez Carretero, J. M. (2007). [Evaluation of the clinical competence of Catalanian medicine schools 1994-2006. Evolution of examination formats until the objective and structured clinical evaluation (ECO)]. *Medicina Clinica*, 129(20), 777–84.
- Lobato, R. D., Lagares, A., López-medrano, F., Villena, V., Fernández, A., Martínez-lópez, J., ... Alen, J. F. (2014). Exámen clínico objetivo y estructurado formativo tras inmersión clínica precoz empleando estudiantes de sexto curso como observadores y administradores de retroalimentación. *Fem*, 17(3), 179–186.
- Sánchez-Ferrer, M. L., Grima-Murcia, M. D., Sánchez-Ferrer, F., Hernández-Peñalver, A. I., Fernández-Jover, E., & Sánchez del Campo, F. (2017). Use of Eye Tracking as an Innovative Instructional Method in Surgical Human Anatomy. *Journal of Surgical Education*.
- Tobii. (2010). Tobii Eye Tracking - An introduction to eye tracking and Tobii Eye Trackers. *Technology*, 12.
- Williams, B., Quested, A., & Cooper, S. (2013). Can eye-tracking technology improve situational awareness in paramedic clinical education? *Open Access Emergency Medicine*, 5, 23–28.
- Wolff, C. E., van den Bogert, N., Jarodzka, H., & Boshuizen, H. P. a. (2015). Keeping an eye on learning: Differences between expert and novice teachers' representations of classroom management events. *Journal of Teacher Education*, 66(1).



# APLICACIÓN SOCRATIVE® EN LA ENSEÑANZA DE GALÉNICA EN EL GRADO DE FARMACIA

## PROGRAMA DE INNOVACION EDUCATIVA UNIVERSITARIA PIEU UMH 2016-17

Amelia Ramón López<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Departamento de Ingeniería. Área de Farmacia y Tecnología Farmacéutica. Facultad de Farmacia. Universidad Miguel Hernández de Elche, San Juan de Alicante, Alicante.*

### RESUMEN

En este proyecto se evalúa la utilización de la aplicación Socrative® durante las clases teóricas como parte de la evaluación y aprendizaje de los contenidos de la asignatura Galénica II. Esta asignatura consta de 6 créditos ECTS y se imparte en estudiantes de 4º de Farmacia de la Universidad Miguel Hernández de Elche. La participación en el proyecto fue voluntaria y tenía por objetivos incrementar la asistencia, participación y motivación del estudiante en la asignatura, conocer si los conceptos habían quedado claros tras la explicación y reducir el estrés y la ansiedad producida por el examen final.

Durante las clases teóricas, el profesor formulaba preguntas que eran contestadas por los estudiantes a través de la aplicación Socrative® en un tiempo limitado. Posteriormente, el profesor analizaba los resultados y clasificaba a los estudiantes en función el porcentaje de preguntas contestadas y el porcentaje de respuestas acertadas. Al final de la asignatura el estudiante podía incrementar su calificación global entre 0,25 y 1 punto. Además, se realizó una encuesta de satisfacción entre los estudiantes que participaron para conocer sus opiniones.

La participación fue del 81,3% de los estudiantes matriculados en la asignatura, de los cuales el 72,3% asistió a más del 80% de las clases teóricas y por tanto, incrementó su nota final en la asignatura. El 82% de los estudiantes considera que el Socrative® le ayuda a reforzar los conceptos explicados en clase, el 90% considera que les permite afrontar mejor el examen de teoría y el 72% considera que les ayuda a llevar al día la asignatura. El 88% de los estudiantes recomendaría utilizar el Socrative® en otras asignaturas.

En conclusión, la utilización del Socrative® permite cumplir los objetivos del proyecto.

**Palabras clave:** innovación, educación, universidad, gamificación, socrative.

## INTRODUCCIÓN

El Espacio Europeo de Educación Superior supone un cambio en la metodología docente de forma que se centre en el aprendizaje del estudiante y no sólo en la enseñanza. Así, la evaluación continua adquiere mayor relevancia y sitúa al estudiante en el centro de la enseñanza. Con la evaluación tradicional el estudiante se esfuerza en la etapa final del aprendizaje y se concentra más en aprobar el examen final que en aprender los conceptos de la asignatura. La evaluación continua que se propone en este nuevo contexto se basa en que, a lo largo del curso, el profesor debe de proponer actividades de carácter evaluable que faciliten la asimilación de los contenidos de la materia para alcanzar las competencias. Por tanto, el profesor no sólo debe evaluar el final del proceso de aprendizaje, sino que además debe realizar un seguimiento del mismo.

Por otro lado, durante las clases teóricas magistrales se pierde mucha información sobre el estudiante. Así, cuando se hace una pregunta en voz alta para que la respondan los estudiantes, tan sólo algunos se atreven a contestarla en voz alta y suelen ser siempre los mismos estudiantes los que participan. El profesor sólo recibe las respuestas de los estudiantes que contestan en voz alta y que pueden no ser representativos del resto de estudiantes. Así, el profesor desconoce si los conceptos impartidos durante las clases han quedado claros. Por tanto, la mayoría de los estudiantes son oyentes pasivos que no participan en la clase, por lo que la motivación de estos estudiantes disminuye.

Como se ha mencionado anteriormente, el estudiante se centra en preparar el examen final, pero es en ese momento cuando se plantea cómo va a preguntar los contenidos de la asignatura el profesor. En algunos casos, el desconocimiento de cómo se van a preguntar los contenidos de la asignatura genera cierto estrés y ansiedad en el estudiante.

En este contexto, la utilización de nuevas tecnologías como aplicaciones para móvil o tableta pueden ayudar al profesor en su labor docente centrada en el estudiante. Existen diversas aplicaciones que permiten registrar la asistencia del estudiante, conocer la opinión del mismo, analizar las respuestas de todos los estudiantes ante una pregunta planteada en clase, reforzar conceptos, etc. Además, la utilización de aplicaciones en las clases favorece la gamificación en el aula y la motivación del estudiante en la asignatura ya que permite al profesor registrar la información de asistencia y respuestas y premiar a los estudiantes.

El presente proyecto se ha llevado a cabo en la asignatura Galénica II, asignatura obligatoria de cuarto curso del Grado de Farmacia durante el curso académico 2016-2017. Esta asignatura consta de tres créditos ECTS prácticos y tres créditos ECTS teóricos por lo que permite llevar a cabo los objetivos del proyecto.

## 1. OBJETIVOS

El presente proyecto tiene por objetivos desarrollar un aprendizaje activo a través de la resolución de preguntas tipo test, poner en práctica los conocimientos explicados durante las clases de teoría, aplicar los conocimientos para la resolución de las preguntas planteadas, afianzar los conocimientos de la asignatura, incrementar la asistencia y participación de los estudiantes en las clases teóricas y facilitar la preparación del examen teórico final. Estos objetivos se relacionan con las tendencias, retos y desarrollos actuales contenidos en los informes/objetivos Horizon 2017, concretamente los referidos a la utilización de metodologías BYOD y recursos de aprendizaje móvil.

## 2. ACCIONES DESARROLLADAS

El proyecto se llevó a cabo en la asignatura de Galénica II. Se trata de una asignatura de 6 créditos ECTS de 4º curso del Grado de Farmacia que se imparte en los meses de octubre, noviembre y diciembre de cada año académico. Consta de 30 h de clases de teoría y 30 h de prácticas.

Todos los estudiantes matriculados podían obtener la máxima calificación en la asignatura sin la necesidad de participar en el proyecto.

Aquellos que querían participar tenían que poder acceder a la aplicación Socrative® instalándose la aplicación en sus dispositivos móviles o tabletas o accediendo a través de internet mediante el móvil, la tableta o el ordenador portátil. Desde esa aplicación, el profesor creaba preguntas tipo test, verdadero-falso o de respuesta corta a las que daba acceso durante las clases teóricas y los estudiantes contestaban en un tiempo limitado. Las preguntas realizadas podían ser de conceptos impartidos durante la propia clase o conceptos explicados en clases anteriores. Para resolver dichas cuestiones los alumnos podían consultar la documentación impartida en clase así como cualquier libro de texto referenciado. Si alguna pregunta había sido mal interpretada o no se entendía, el profesor comenzaba la siguiente clase clarificando la pregunta o el concepto dado en clase. Tras cada clase teórica las respuestas a dichas preguntas eran contabilizadas y evaluadas por el profesor. De forma que se creaba una clasificación de los estudiantes en función del número de respuestas dadas y los aciertos a las preguntas. Dicha clasificación se colgaba en los anuncios de la asignatura y era accesible a los estudiantes tras cada clase teórica. Al final de las clases teóricas el estudiante podía subir en la nota final:

- 0 puntos en aquellos casos que el estudiante no había participado o respondido a menos del 80% de las preguntas realizadas.
- 0,25 puntos si aun respondiendo al menos al 80% de las preguntas realizadas, era de los tres estudiantes que menos acertó en las respuestas.
- 0,5 puntos si respondía al menos al 80% de las preguntas realizadas y no era de los tres estudiantes que menos acertó en las respuestas.
- 1 punto si respondía al menos al 80% de las preguntas realizadas y era de los tres estudiantes que más acertó en las respuestas.

Se consideraron tres estudiantes con la mayor y menor puntuación puesto que ese era el número de matrículas de honor que se podía conceder en función del número de alumnos matriculados.

Además, a finalizar las clases se realizó una encuesta de satisfacción del proyecto entre todos los estudiantes que participaron en el mismo.

### 3. RESULTADOS Y MEJORAS

En el proyecto participaron 65 estudiantes que cursaban la asignatura Galénica II durante el curso académico 2016-2017. La participación fue del 81,3% de los estudiantes que aparecían matriculados en la asignatura. Entre los estudiantes que no participaron en el proyecto se encuentran los estudiantes que estaban cursando la asignatura en algún programa de movilidad de estudiantes a otras universidades como el programa Erasmus. De esos 65 estudiantes el 72,3% asistió a más del 80% de las clases teóricas y, por tanto, incrementó su nota final en la asignatura. Del resto de estudiantes que no alcanzaron el 80% de respuestas contestadas, 7 contestaron entre el 79 y el 50% de las preguntas y el resto de estudiantes contestaron entre el 49 y el 20% de las preguntas planteadas en clase.

Al final de las 30 horas de clases teóricas se realizaron 79 preguntas sobre el temario impartido durante las clases, así como sobre conceptos explicados en clases anteriores. De estas 79 preguntas, 7 preguntas permitieron detectar al profesor que no se había entendido bien el concepto y por tanto se clarificaron en clases posteriores. Los tres estudiantes que recibieron 1 punto en la nota final respondieron correctamente al menos a 66 preguntas de las 79 formuladas durante las clases. Los tres estudiantes que recibieron 0,25 puntos en la nota final respondieron correctamente al menos al 42% de las preguntas planteadas durante las clases.

Sobre la encuesta de satisfacción, todos los estudiantes afirman haber seguido la clasificación de la puntuación colocada en los anuncios de la asignatura tras cada clase. Además, el 82% de los estudiantes que participaron considera que el Socrative® le ayuda a reforzar los conceptos explicados en clase, el 90% considera que les permite afrontar mejor el examen de teoría y el 72% considera que les ayuda a llevar al día la asignatura.

Por último, un 76% afirma que ha reducido su nivel de estrés ante el examen ya que conocen la forma de evaluar del profesor, saben que es lo que más valora de las respuestas y cómo lo hace. En este sentido el estudiante tiene información sobre cómo va su ritmo de aprendizaje y así puede ser capaz de rectificar sus errores y reconducir su estudio para prepararse el examen final, lo que fomenta la motivación del estudiante en su aprendizaje. Como el examen final tiene la misma estructura que las preguntas planteadas durante las clases teóricas, esta herramienta sirve al estudiante como método de preparación del examen final.

Sobre la pregunta abierta que se plantea en el cuestionario de satisfacción, el 32% no escribió ningún comentario, el 42% consideran que es una herramienta muy útil para llevar la materia al día, estar atentos a la clase y permite la participación de los estudiantes. El 26% critica la forma de puntuar del Socrative® ya que consideran que los estudiantes que no son pertenecen a los tres primeros ni a los tres últimos reciben 0,50 puntos en la nota final y debería estar más escalonada la nota a subir en función del número de respuestas contestadas correctamente. Además, tras el análisis de los resultados de la encuesta de satisfacción, se detectó que los alumnos no estaban de acuerdo con el sistema de calificación y proponían que se calculase la nota como el resultado de dividir el número de preguntas correctas entre el número de preguntas totales. Esta modificación en el sistema de puntuación se ha incorporado para el curso 2017-2018 tal cual lo propusieron los alumnos. Finalmente, un 88% de los estudiantes que recomendaría utilizar el Socrative® en otras asignaturas.

Desde el punto de vista del docente, la clase teórica se volvió más participativa, los alumnos mostraban más atención durante las mismas ya que posteriormente debían de contestar a la encuesta y la realización de preguntas durante las clases teóricas le permitió conocer qué conceptos no habían quedado claros o qué tipo de preguntas daban lugar a interpretaciones erróneas.

En conclusión, el análisis de los resultados pone de manifiesto que se han alcanzado los objetivos del proyecto. Los estudiantes han asistido a las clases teóricas, se han implicado en las mismas y en el proyecto. Además, el análisis de las respuestas ha permitido clarificar algunos conceptos, así como llevar al día los contenidos de la asignatura de forma que el aprendizaje haya sido continuo.

## 4. CONCLUSIONES

La utilización del Socrative® durante las clases teóricas incrementa la asistencia a clase, así como la implicación y la motivación del estudiante en su aprendizaje. Además, este sistema permite reforzar los conceptos y comprobar si se han entendido correctamente. Por último, los estudiantes consideran que al enfrentarse a preguntas similares a las que se realizan en el examen final se reduce la ansiedad y el estrés del estudiante ante el examen.

## RECONOCIMIENTOS

Este proyecto ha sido financiado en su totalidad por el Programa PIEU UMH de Innovación Educativa Universitaria 2016-17. Vdo. Investigación e Innovación. Universidad Miguel Hernández.

## REFERENCIAS

Espacio Europeo de Educación Superior <http://www.eees.es/>  
Informes Horizon (2017) <https://www.nmc.org/publication-type/horizon-report/>.  
Programa Socrative® by MasteryConnect <https://www.socrative.com/>



# ART TEST EN EL AULA

PIEU UMH 2016-17

José Vicente Martín Martínez<sup>1</sup>, José Luis Maravall Llagaria<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Profesor Titular del Departamento de Arte de la UMH

<sup>2</sup>Profesor asociado del Departamento de Arte de la UMH

## RESUMEN

El proyecto de innovación docente “Art test en el aula” se ha llevado a cabo en el contexto de la asignatura “Pintura y Literatura” del grado en Bellas Artes de la Universidad Miguel Hernández de Elche, y su objetivo principal era el de permitir a los/as alumnos/as tener un primer contacto con la realidad profesional en el ámbito de la ilustración digital.

Para ello hemos pretendido simular en clase dos *art tests* o “pruebas de capacidad artística”, similares a las que las empresas de contenidos multimedia utilizan para evaluar a los candidatos a formar parte de su plantilla.

Los responsables del proyecto se han puesto en contacto con profesionales de empresas de contenidos multimedia y han seleccionado dos de ellas: la empresa de videojuegos DevilishGames y el Diario Información de Alicante. Representantes de ambas empresas llevaron a cabo dos conferencias en el campus de Altea en mayo de 2017 sobre la realidad profesional de los diseñadores e ilustradores digitales en los sectores a los que pertenecen.

Posteriormente a las conferencias se realizaron en el aula de clase *briefings* entre las empresas y los alumnos, en las que se expusieron las condiciones de los *art tests* a realizar por aquellos alumnos que voluntariamente quisieran participar en esta iniciativa.

Los *art tests* que un total de 21 alumnos de la asignatura Pintura y Literatura han realizado han sido:

- Diseño de un enemigo final para un videojuego publicado comercialmente y con unos requisitos técnicos y artísticos determinados por la empresa DevilishGames.
- Diseño de una ilustración para el Diario Información a partir de un artículo de Gerardo Muñoz sobre la islamización de Alicante en el siglo 8 d.C.

Dos de los diseños de personajes de videojuego van a incorporarse al videojuego King Lucas de DevilishGames, y una de las ilustraciones seleccionadas aparecerá publicada en el Diario Información en agosto de 2017.

**Palabras clave:** innovación docente, bellas artes, ilustración digital, evaluación externa, práctica profesional

## INTRODUCCIÓN

El proyecto “Art Test en el aula” ha intentado introducir en la docencia universitaria la resolución de problemas reales con los que los futuros graduados en Bellas Artes van a encontrarse al solicitar empleo en empresas del sector de la ilustración.

En particular se ha pretendido recrear las condiciones y plazos que tanto en el mundo editorial como en el de las empresas del sector del entretenimiento (videojuegos, producciones audiovisuales) tienen lugar en las pruebas para contratar personal, principalmente en el entorno profesional anglosajón.

Estas pruebas reciben el nombre de *art test*, y suelen consistir en un conjunto de pequeños encargos relacionados con un proyecto en activo de la empresa, de manera que los evaluadores comprueben la capacidad de los candidatos para trabajar en equipo, ser dirigidos por su director artístico, proponer soluciones alternativas e innovadoras a las que ya se están utilizando, etc.

Los responsables de este proyecto de innovación docente han considerado la conveniencia de introducir este tipo de pruebas en la formación de los alumnos puesto que los *art tests* constituyen en sí mismos una buena manera de evaluar si los alumnos han adquirido las competencias que se les va a demandar en el terreno profesional.

Se ha desarrollado en el contexto de la asignatura “Pintura y Literatura”, optativa de cuarto curso del grado en Bellas Artes, cuyos contenidos se orientan principalmente a la ilustración digital y la descripción de los perfiles profesionales relacionados con la misma.

Para que la actividad se desarrollara en condiciones reales necesitábamos la colaboración de empresas externas a la universidad, con lo que en última instancia deberían de ser ellas las que evaluaran de manera independiente el trabajo de los alumnos. Es por esto por lo que la participación en esta actividad ha sido de carácter voluntaria por parte del alumnado.

Se ha ofrecido a los alumnos la posibilidad de que, en la última parte del curso, se presentasen a los *briefings* de dos empresas de sectores profesionales relacionadas con la ilustración. En estos *briefings* se han presentado las condiciones de los *art test*, los plazos y número de revisiones que se pueden llevar a cabo. Tanto el *briefing* inicial como las revisiones han tenido lugar en el aula de clase.

La única condición para los alumnos participantes era que si se presentaban al *briefing* era con el compromiso de realizar la prueba y aceptar la evaluación externa de las empresas en cuestión. A su vez, la única información que el alumno conoce previamente es el sector en el que esa empresa se incluye (prensa, videojuegos) por lo que las condiciones han sido las mismas que en el mundo profesional.

## 1. OBJETIVOS

- Resolución innovadora de problemas reales en las prácticas de aprendizaje
- Rediseño de los espacios de aprendizaje: reestructuración de espacios y configuraciones del aula, flipped classroom,...
- Enfoque a modelos de educación basados en competencias y a la medición del aprendizaje en términos competenciales
- Incremento del uso de recursos digitales y metodologías híbridas online-presenciales

## 2. ACCIONES DESARROLLADAS

1. Los responsables de este proyecto de innovación docente hemos seleccionado dos empresas de dos sectores distintos en los que se utilice la ilustración digital como herramienta principal. Estos sectores debían ser heterogéneos y responder a distintos perfiles de ilustradores profesionales, por lo que hemos decidido contar con el Diario Información de Alicante y con la empresa de videojuegos DevilishGames de Villena.
2. Nos hemos puesto en contacto con responsables de estas empresas para explicar los objetivos del proyecto de innovación docente. Hemos recibido *feedback* en relación a las necesidades específicas de formación en los sectores profesionales reseñados.
3. Hemos reintroducido el *feedback* recibido de las empresas en los contenidos de la asignatura Pintura y Literatura, de manera que la programación docente se ha beneficiado desde el primer momento de estos contactos con el mundo profesional real.
4. Hemos expuesto en el aula de clase las condiciones de los *art tests* a los alumnos, y explicado el interés de este proyecto en su trayectoria profesional en el caso de especializarse en los mencionados sectores profesionales.
5. Los responsables de ambas empresas han acudido al campus de Altea en mayo de 2017 para exponer mediante conferencias lo que desde su perspectiva se demanda de un ilustrador digital en sus ámbitos específicos.
6. Posteriormente, los responsables de las empresas se han reunido con los alumnos que han decidido voluntariamente participar en la actividad (un total de 21) para exponer las condiciones, plazos, número de revisiones y calidad mínima exigible para superar el *art test*. Se ha simulado así un *briefing* entre las empresas y los alumnos participantes.
7. Desde ese momento los alumnos han contado con la asistencia de los profesores de la asignatura y de los técnicos del Taller de Imagen de la Facultad de Bellas Artes de Altea, además del material profesional de ilustración digital que se ha adquirido mediante la subvención de este proyecto de innovación docente, para realizar los *art tests* en el plazo estipulado.
8. Una vez terminados los plazos, los responsables de las empresas han evaluado el trabajo realizado por los alumnos, y en la evaluación de la asignatura los profesores han utilizado esta nota externa como uno de los criterios de evaluación final de la misma.
9. Con el *feedback* de todos los participantes de este proyecto, empresas y alumnado, se ha realizado una presentación en el aula de clase para que todos los/as alumnos/as de clase puedan beneficiarse de esta iniciativa.
10. Dos diseños de personajes para videojuegos realizados por alumnos se van a incorporar al videojuego comercial King Lucas de DevilishGames, y una ilustración será publicada en el Diario Información de Alicante en agosto de 2017 acompañando a un artículo de Gerardo Muñoz.

## 3. RESULTADOS Y MEJORAS

### 3.1 Evaluación de mejoras

La principal mejora que esta actividad ha introducido en la docencia de la asignatura “Pintura y Literatura” la constituye la posibilidad de que los alumnos tengan un primer contacto con la realidad profesional de dos sectores distintos en los que interviene la ilustración digital.

Esto se debe a que los criterios –normalmente de tipo técnico y procedimental- que se utilizan en el contexto académico pueden no ser los principales criterios que utilizan las empresas para evaluar a un candidato.

Se ha puesto de relieve en la selección de las ilustraciones definitivas por parte de las empresas que no siempre las mejor ejecutadas son las seleccionadas, sino aquellas que se aproximan más a la trayectoria gráfica anterior (en el caso, por ejemplo del Diario Información) o las que son más fácilmente adaptables al flujo de trabajo propio de esa empresa (en el caso de DevilishGames).

Este tipo de actividades permiten, por lo tanto, hacer entender al alumno la necesidad de adecuar sus conocimientos y estilo gráfico a cada encargo en particular.

Por nuestra parte, entendemos que los objetivos establecidos en la actividad se han cumplido satisfactoriamente, en particular por el hecho de que al introducir en el aula el elemento externo que constituyen las empresas, los alumnos han adquirido las competencias relacionadas con el trato con el cliente (aquellas relacionadas con la comunicación e interpretación de las instrucciones específicas con las que resolver sus necesidades de comunicación visual, y la corrección profesional en las entregas en plazo y forma de los diseños).

Sin embargo, y a pesar de que la totalidad de los alumnos ha podido participar en las conferencias iniciales y las explicaciones posteriores a la actividad, consideramos que los promotores de la actividad debemos esforzarnos en exponer mejor los beneficios de la misma en posteriores ediciones, con el objetivo de aumentar el número de participantes.

### 3.2 Beneficios para la comunidad discente

Los alumnos participantes han podido comprobar de primera mano qué tipo de condiciones y plazos se establecen en la realidad profesional del sector de la ilustración, con el beneficio añadido de poder contar con los recursos humanos (asesoramiento de profesores y técnicos de taller) y materiales (el equipo adquirido con la subvención, que se suma al propio del taller de Imagen del campus de Altea) para resolver el que probablemente haya sido su primer encargo profesional.

Para los alumnos constituye una manera de ensayar las condiciones en las que va a tener que enfrentarse en el entorno profesional. Además del hecho motivador de estar dedicándose a un encargo real, el alumno será consciente de que en los *art tests* no basta con “hacerlo bien y aprobar”, puesto que solo uno de los candidatos obtendría el puesto si la actividad no fuera simulada.

El hecho de que los propios responsables de las empresas sean quienes determinen quién sea el merecedor de superar la prueba, y evalúen los trabajos, permitirá al alumnos tener que concentrarse en los parámetros de las pruebas, en las que no intervienen los tradicionales aspectos actitudinales o la evaluación continua a la que están acostumbrados en el aprendizaje universitario.

Todas las ilustraciones participantes han sido evaluadas por las empresas de manera independiente a los criterios de la asignatura “Pintura y Literatura”, de manera que los alumnos/as participantes han podido conocer de primera mano los criterios utilizados en el mundo profesional, y en qué medida son distintos a los utilizados normalmente durante sus estudios.

El hecho de que los/as compañeros/as puedan compartir la experiencia entre ellos resulta muy positiva, en particular entre aquellas personas cuyos diseños no han sido seleccionados, pues al comprobar los criterios con los que se realizan estas pruebas resulta más sencillo relativizar el propio trabajo, para no considerarlo de calidad “insuficiente” sino “menos adecuado” a este proyecto concreto.

### 3.3 Beneficios para la comunidad docente

Los profesores, por su parte, han obtenido un *feedback* muy valioso tanto de las empresas como de los/as alumnos/as con las que actualizar el contenido de la programación de la asignatura “Pintura y Literatura” y adecuarlo a la realidad del ámbito de la ilustración digital contemporánea.

La actualización de los contenidos de la asignatura permitirá a los/as alumnos/as incidir en las competencias que verdaderamente van a necesitar en sus trayectorias profesionales.

Uno de los ejercicios de la asignatura, a partir del curso 2017/2018, va a utilizar plazos y criterios similares a los de estos *art test*, con anterioridad incluso a la posible participación de las mismas u otras empresas en una iniciativa parecida.

En este sentido este proyecto constituye un reto adicional para los profesores, porque si los resultados de los *art tests* no estuvieran a la altura de las expectativas de las empresas, los primeros responsables serían ellos. De esta manera, los propios profesores reciben una responsabilidad y motivación adicional para exponer los contenidos de la asignatura.

### 3.4 Beneficios para las empresas

Las empresas por su parte se benefician directamente de la colaboración en este proyecto desde dos perspectivas.

La primera es poder contar con un grupo de alumnos que, sin remuneración directa por su parte, les están proponiendo soluciones alternativas a las que utilizan en su flujo de trabajo ordinario. En este caso, dos diseños van a integrarse en un videojuego que está a la venta (en forma de material descargable adicional) y una ilustración aparecerá impresa en el Diario Información. Esto es un beneficio constatable y directo de su participación en esta experiencia.

La segunda perspectiva es la de poder colaborar en la formación de quienes en el futuro pueden acabar formando parte de sus plantillas, poniendo de relieve aquellas competencias que sí son exigibles y necesarias en su trabajo, y relativizando aquellas cuestiones que no sean tan importantes en la práctica.

## 4. CONCLUSIONES

Los 21 alumnos que han participado en la actividad han contado con la asistencia de los profesores de la asignatura para realizar los diseños que van a ser evaluados por profesionales externos al ámbito académico, por lo que esta actividad les sirve como una primera aproximación a la realidad de su futuro profesional.

La totalidad de los diseños e ilustraciones se han remitido a las empresas y han sido evaluadas por ellas, de manera que los profesores han recibido a su vez *feedback* sobre la adecuación de los contenidos de la asignatura a la realidad del mercado.

Todo el *feedback* recibido por parte de los alumnos y las empresas se reintroducirá en los contenidos de la asignatura Pintura y Literatura en cursos posteriores.

Dos de los diseños de enemigo final aparecerá en la versión comercial del juego King Lucas, y una de las ilustraciones aparecerá acompañando a un artículo de Gerardo Muñoz en el diario Información de Alicante, por lo que para los alumnos seleccionados constituye un primer peldaño en su currículum profesional.

## RECONOCIMIENTOS

Nos gustaría agradecer al Programa de Innovación Educativa Universitaria (PIEU) del Vicerrectorado de Investigación e Innovación de la Universidad Miguel Hernández por su ayuda en el desarrollo de esta actividad, a los alumnos y alumnas que voluntariamente han querido participar activamente y a los profesionales que llevaron a cabo las conferencias, *briefings* y evaluaciones de las ilustraciones del alumnado.



# CÓMO HACER EVALUACIÓN CONTINUA Y NO MORIR EN EL INTENTO

## PROGRAMA INNOVA 2016

C. Parejo-Prados, J. C. Álvarez Santos

*Instituto de Bioingeniería, Universidad Miguel Hernández de Elche*

### RESUMEN

El objetivo del trabajo ha sido la preparación de un sistema de evaluación en línea basado en la resolución de problemas, con posibilidad de edición de respuestas por los alumnos, con retroalimentación en tiempo real, tanto de calificaciones como de motivos de error en las respuestas. Los problemas planteados se generan individualmente mediante la aleatorización de datos iniciales, y se envían por correo electrónico mediante el asistente de correspondencia del paquete Microsoft Office. Las respuestas se recogen mediante formularios de Google, y se analizan en base a coincidencias de texto con las respuestas correctas cuando son no numéricas, o en base a las respuestas calculadas a partir de los datos enviados cuando son numéricas. Se ofrece a cada estudiante la nota obtenida con sus últimas respuestas, además de indicaciones sobre las posibles causas de error cuando alguna de esas respuestas es incorrecta, en tiempo real. Los resultados obtenidos muestran una mejora tanto en la participación como en la correlación entre los resultados de los problemas de evaluación y los de la prueba final, en las dos asignaturas en las que se ha implantado el sistema.

**Palabras clave:** retroalimentación, tutorización virtual

### INTRODUCCIÓN

En 1999 se firmó el tratado de Bolonia para la creación del Espacio Europeo de Educación Superior (The Bologna Declaration, 1999). Además de los 6 objetivos genéricos de dicho tratado, se crearon enormes expectativas sobre las grandes ventajas que implicaría el nuevo sistema: menos estudiantes por aula (se supone que el Plan Bolonia marcaba un límite de 65 personas por aula en los grupos grandes y de 25 en los pequeños), mayor seguimiento del aprendizaje de los alumnos, charlas, conferencias, prácticas, y/o evaluaciones continuas. En particular, éstas últimas implicarían diversas ventajas frente a la evaluación exclusiva mediante una prueba final: un aumento del aprendizaje progresivo y más significativo por parte del estudiante, un reparto más racional de la carga de trabajo a lo largo del período lectivo, un aumento de la motivación del estudiante, y un aumento del grado de satisfacción de los estudiantes respecto de una asignatura.

Por supuesto, los sistemas de evaluación continua no están exentos de inconvenientes: un significativo aumento del volumen de trabajo del profesor, pues una parte importante de la tarea de éste cuando implanta este sistema consiste en la preparación de las actividades, la corrección de las mismas y la administración de los resultados a cada estudiante, y un aumento de posibilidad de copia o de plagio de las actividades (Delgado & Oliver, 2006).

El trabajo ha sido desarrollado por profesores del área de Química Orgánica de la Universidad Miguel Hernández de Elche (UMH) y se ha dirigido a los alumnos de 1<sup>er</sup> curso en la asignatura de Química General de los grados de Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Electrónica y Automática Industrial y 2<sup>o</sup> curso en la asignatura de Química Orgánica I del grado de Farmacia, pero es extrapolable a cualquier etapa educativa.

Cabe destacar que, durante el curso 2016/2017, el sistema ha permitido gestionar una gran cantidad de datos: en Química Orgánica I, con **136 alumnos matriculados, se han enviado 2856 problemas, y en Química General, con 182 alumnos matriculados, se han enviado 5460 problemas.**

## 1. OBJETIVOS

Los objetivos principales del trabajo han sido:

- La preparación de un sistema automático de evaluación continua en línea, individualizado, con retroalimentación en tiempo real, que permita modificar las respuestas en base a esa retroalimentación, con indicación expresa de posibles causas de error, y basado en software común, con la intención última de mejorar los resultados en las asignaturas donde se implante.
- La comprobación del efecto del sistema propuesto, comparando con los resultados de otros sistemas utilizados anteriormente por nosotros, con el fin de extraer conclusiones que ayuden a seguir mejorando el sistema

## 2. ACCIONES DESARROLLADAS

El sistema propuesto pretende solucionar los dos problemas mencionados en la introducción. Para ello proponemos un sistema automático, que corrige las respuestas de los alumnos en tiempo real y muestra esa corrección vía web junto con indicaciones de posibles causas de error, y les da la posibilidad de volver a intentar el ejercicio. Para evitar el segundo problema, los datos son individualizados, y fácilmente modificables. Y por último, es un sistema basado en herramientas fáciles y asequibles.

El esquema del sistema implantado se indica a continuación:

El profesor genera aleatoriamente los datos individualizados mediante una hoja de cálculo, combina dichos datos con los enunciados mediante el asistente de correspondencia de Office, y se los envía al alumno por correo electrónico. En este punto conviene destacar que estamos trabajando en la incorporación al sistema de complementos de las hojas de cálculo de Google como MailMerge, que permitirían obviar la utilización del asistente de correspondencia de Office, lo que permitiría aumentar el nivel de automatización del sistema. El alumno envía sus respuestas mediante un formulario de Google, y esas respuestas son corregidas en una hoja de cálculo de Google, y publicadas en la web. Con esa información el alumno puede reenviar sus respuestas en un proceso cíclico hasta el final del plazo dado por el profesor.

En esa corrección publicada en la web se informa a cada estudiante de la nota obtenida hasta ese momento con la última respuesta recibida, la corrección de cada cuestión mediante un código de colores, y una posible causa del error cuando la respuesta de una de las cuestiones es incorrecta. Por supuesto, la página web se actualiza tras cada envío. El sistema de detección de errores varía en función del tipo de respuesta. En el caso de respuestas numéricas, el sistema compara el valor enviado por el alumno con la respuesta correcta y la que se puede calcular a partir de las respuestas previas del alumno, calculadas por el propio sistema, para comprobar si al menos el procedimiento de resolución es correcto, y a partir de dichas comparaciones ofrece una corrección de tipo bien/mal. Si la respuesta del alumno es incorrecta, se compara además con las respuestas calculadas previamente por el profesor para los errores más frecuentes en esa pregunta.

En el caso de respuestas de texto, el sistema busca en la respuesta del alumno subcadenas de texto, cuya ausencia, o diferencia con las subcadenas de texto correctas programadas por el profesor, permite deducir la causa del error, además de la corrección.

### 3. RESULTADOS Y MEJORAS

El sistema ha permitido la corrección, en tiempo real, de **2289 problemas recibidos en Química Orgánica I** y de **4098 problemas en Química General**, con una elevada participación por parte de los alumnos en ambas asignaturas (97% y 93% respectivamente)

Aceptando que para una corrección manual fuesen precisos 5 minutos por problema, y otros 5 minutos para la notificación manual del resultado y los errores cometidos, resulta que en Química Orgánica I habrían sido precisas 5 horas diarias para hacer la misma evaluación continua manual, mientras que en Química General habrían sido precisas 9 horas diarias.

Aun con esa dedicación, en Química Orgánica I solo el 41% de las últimas respuestas recibidas lo fueron durante la jornada laboral de 11 horas durante los cinco días laborables de la semana. En Química General ese porcentaje fue del 50%. A modo de ejemplo se muestra la distribución horaria y semanal de la asignatura de Química Orgánica I (Fig 1).

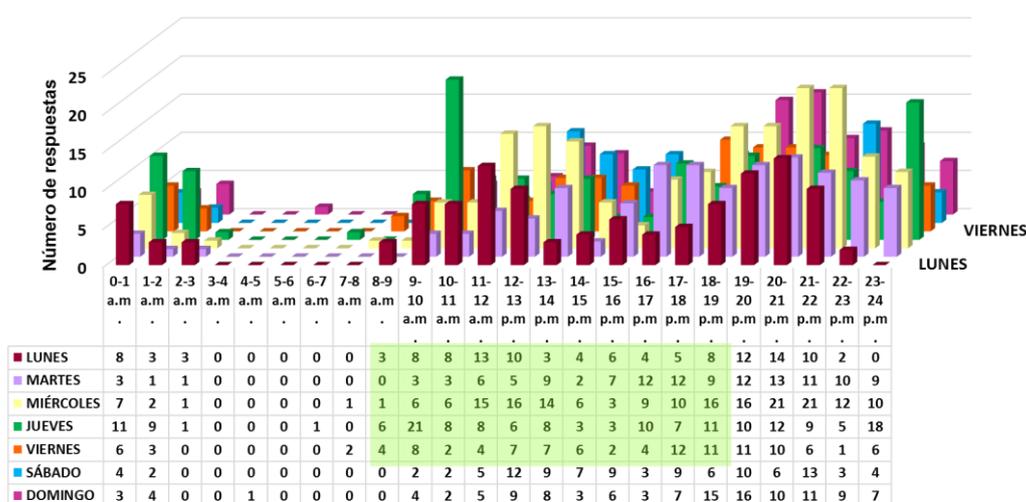


Figura 1. Distribución horaria y semanal de las últimas respuestas recibidas en Química Orgánica I



Es evidente que con la corrección manual es imposible ofrecer una retroalimentación inmediata de resultados, mientras que con el sistema propuesto, el retraso entre el envío y la corrección nunca sobrepasa los 5 minutos, que es el tiempo que transcurre entre las actualizaciones de la página web. Esto es fundamental en el proceso de aprendizaje (Román Maldonado, 2009). Además, como se observa en la Figura 2, el sistema se adapta a las disponibilidades de tiempo de cada uno.

La opinión de los alumnos de ambas asignaturas se recogió mediante sendas encuestas. La valoración global del sistema, es de notable, mientras que la peor valoración corresponde a la claridad de los mensajes de error. A pesar de eso, los alumnos recomiendan la utilización del sistema en los siguientes cursos con una valoración de 9,5 en Química General y 8,3 en Química Orgánica I.

Para comprobar el efecto del sistema propuesto sobre la tasa de éxito, se ha comparado ésta con la que se habría obtenido sin evaluación continua, teniendo en cuenta el tipo de evaluación continua empleado: en el curso 2012/2013 se empleó un sistema en el que los problemas eran de tipo test y comunes a todos los alumnos, en 2013/2014 problemas individualizados con una sola respuesta, y en 2016/2017 el sistema descrito.

En Química Orgánica I, en todos los cursos se observa un incremento relativamente constante en la tasa de éxito, si bien es cierto que en el último curso se ha obtenido la mejor tasa de éxito.

En Química General, se observa que el mayor incremento de tasa de éxito se ha obtenido con el sistema de evaluación continua descrito, si bien el modelo de problemas comunes de tipo test da resultados aparentemente equiparables (Fig 2).

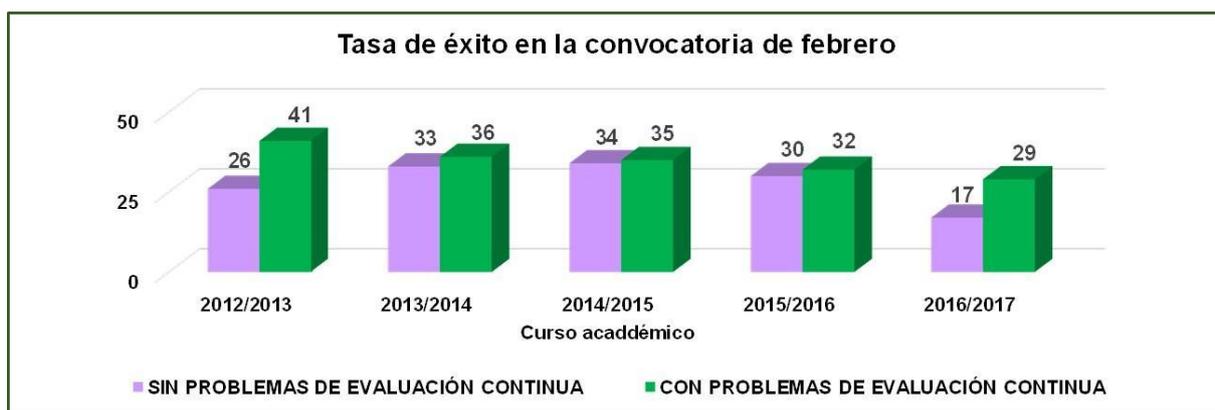


Figura 2. Influencia de la evaluación continua sobre la tasa de éxito en Química General

Para comprobar si el sistema propuesto influye sobre el aprendizaje, comparamos las notas medias en los problemas de la prueba final obtenidas por los alumnos, dentro de cada franja de notas en la evaluación continua, así como el porcentaje de alumnos que hay en dichas franjas. En este caso solo se han incluido algunos de los cursos académicos para simplificar las gráficas, observándose la misma tendencia en los cursos omitidos. En Química Orgánica I el sistema propuesto ha conseguido que un mayor porcentaje de alumnos obtenga la nota más alta de todos los cursos en los problemas del examen. En Química General se aprecia mejor el diferente efecto sobre el aprendizaje de los distintos modelos de evaluación continua (Fig 3).

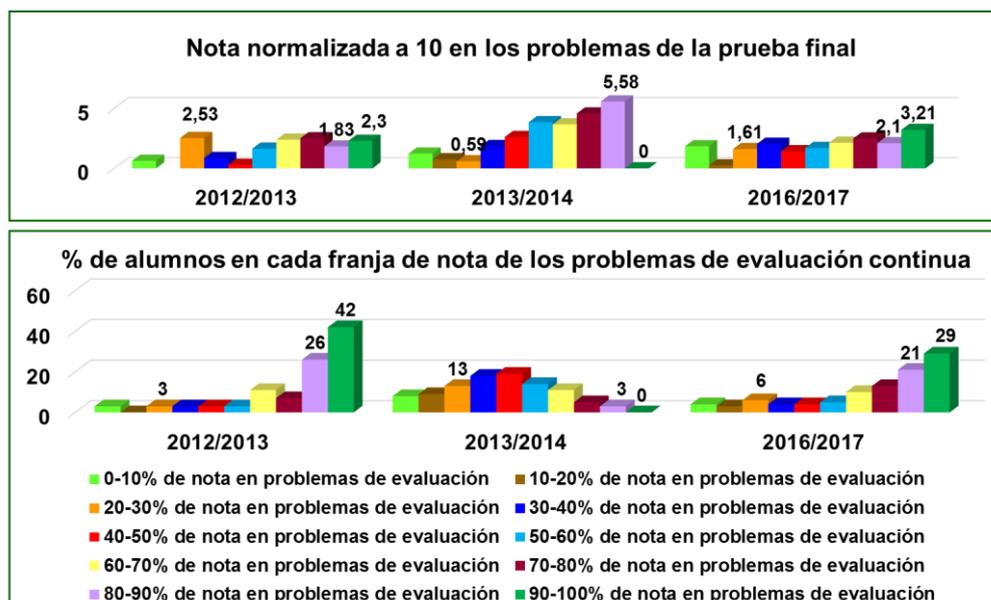


Figura 3. Influencia de la evaluación continua sobre el aprendizaje en Química General

En el curso 2012/2013, en el que los problemas eran tipo test y comunes para todos, la mayoría de los alumnos obtuvo notas muy altas en la evaluación continua, porque era muy fácil copiar los resultados, pero eso no se tradujo en mayores conocimientos, dado que en los problemas de la prueba final las notas en las diferentes categorías fueron relativamente parecidas. Al año siguiente, cuando los problemas se individualizaron, sí se observa como la nota en el examen final crece a medida que lo hace la nota obtenida en la evaluación continua, pero el porcentaje de alumnos en las categorías superiores es muy bajo (esta misma tendencia se ha observado en los cursos omitidos, 2014/2015 y 2015/2016). Por último, en el último curso se ha conseguido que el mayor porcentaje de alumnos esté en las categorías superiores, que son precisamente las que obtienen las notas más altas en los problemas del examen.

## 4. CONCLUSIONES

- El sistema de evaluación continua propuesto permite:
- Una evaluación continua individualizada de grupos numerosos de alumnos
- Una retroalimentación de resultados en tiempo real
- Sencillas modificaciones de un curso a otro, con lo que se elimina la posibilidad de copia
- Una mejora de la tasa de éxito de las asignaturas en las que se ha implantado
- Un aumento del nivel de conocimientos adquiridos por un mayor número de alumnos

## RECONOCIMIENTOS

Este trabajo ha sido posible realizarlo gracias a la concesión de un proyecto de Innovación en la Convocatoria INNOVA+2016 – Plan INNOVA del Vicerrectorado de Investigación e Innovación de la Universidad Miguel Hernández de Elche.

## REFERENCIAS

- The Bologna Declaration (1999). Recuperado de: [http://media.ehea.info/file/Ministerial\\_conferences/02/8/1999\\_Bologna\\_Declaration\\_English\\_553028.pdf](http://media.ehea.info/file/Ministerial_conferences/02/8/1999_Bologna_Declaration_English_553028.pdf).
- Delgado, Ana M<sup>a</sup>; Oliver, Rafael (2006). *La evaluación continua en un nuevo escenario docente*. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC) [artículo en línea]. 3 (1). UOC. [http://www.uoc.edu/rusc/3/1/dt/esp/delgado\\_oliver.pdf](http://www.uoc.edu/rusc/3/1/dt/esp/delgado_oliver.pdf). ISSN 1698-580X
- Román Maldonado, C E; (2009). Sobre la retroalimentación o el feedback en la educación superior on line. Revista Virtual Universidad Católica del Norte, 26, 1-18. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194215516009>



# CÓMO USAR TU SMARTPHONE COMO CONSOLA DE VIDEOJUEGOS USANDO ARDUINO Y BLE

INDICO 2017

Pablo Corral González<sup>1</sup>, Estefanía González García<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Departamento de Ingeniería de Comunicaciones, Teoría de la Señal y Comunicaciones, Universidad Miguel Hernández de Elche*

<sup>2</sup> *Universidad Miguel Hernández de Elche*

## RESUMEN

En este documento se describe la acción educativa desarrollada en la asignatura Tecnología de Redes Inalámbricas. En dicha asignatura, cada alumno realiza un trabajo diferente, que el mismo propone y el profesor responsable, en función de su dificultad, le guía, añadiendo o eliminando elementos del mismo. Esta asignatura se estructura de la siguiente forma: una primera parte, donde se explica la teoría con los conocimientos básicos de la tecnología y se van introduciendo paulatinamente las prácticas donde aprenden a realizar pequeños experimentos con la plataforma Arduino y una segunda parte en la que se profundiza en los conceptos más importantes de cada estándar y en la elaboración por parte del alumno, de un proyecto. De entre los proyectos realizados el curso pasado se ha seleccionado el trabajo basado en el uso de un teléfono inteligente como consola de videojuegos haciendo uso de Arduino y la tecnología Bluetooth de baja energía (BLE). Este proyecto sirve no sólo para comprender los conceptos de redes inalámbricas vistos en clase sino también para, basándonos en los principios de la jugabilidad y la predisposición psicológica para el juego, atraer a determinadas carreras (en este caso, Ingeniería de Telecomunicación) a parte del público asistente a las Jornada de Puertas Abiertas (secundaria) y FeCiTELx (primaria y secundaria) aplicando técnicas de transversalidad educativa.

**Palabras clave:** innovación, universidad, aprendizaje basado en proyectos, gamificación.

## INTRODUCCIÓN

Este proyecto se encuentra enmarcado dentro de las actividades que realizan los alumnos de cuarto curso de la asignatura de “Tecnología de Redes Inalámbricas” del grado de Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación. En esta asignatura se describen los principales estándares de comunicaciones inalámbricas con una importante carga práctica que sirve para reforzar los contenidos más importantes de la materia mediante el aprendizaje cooperativo, distribuyendo por igual entre todos los componentes del grupo de prácticas las labores a realizar. Posteriormente, cada alumno escogerá un proyecto individual o en grupo que desarrollará durante la duración de la asignatura.

## 1. OBJETIVOS

Cuando se diseñó el contenido de dicha asignatura el profesorado responsable observó el gran peso teórico que llevaba aparejado y se planteó desde un principio incorporar un modelo relacionado con el aprendizaje basado en proyectos, donde el alumno, tras un periodo de tiempo necesario para la asimilación de los conceptos básicos de cada tecnología (aproximadamente un mes tras el inicio de las clases), fuera capaz de desarrollar de forma simultánea al desarrollo de las clases, un proyecto relacionado con alguna de las tecnologías inalámbricas vistas en clase. Como en cualquier asignatura presencial, el alumno puede elegir el modelo de evaluación de la asignatura entre dos opciones:

- a) Mediante la entrega de un trabajo (50% de la nota final) y la realización de un examen escrito (50% de la nota final). Dicho examen incluye los temas vistos en clase, así como las prácticas correspondientes a dichos temas. Por otro lado, la valoración del trabajo es la siguiente: se evaluará con un máximo de 4 puntos la calidad de la redacción del trabajo, 4 puntos la presentación del mismo y 2 puntos la participación en clase.
- b) Mediante examen único de todo el temario visto en clase, incluyendo las prácticas realizadas durante el curso y una selección de varios trabajos prácticos.

El objetivo es que cada alumno escoja un proyecto diferente, siempre basado en la utilización de alguna tecnología inalámbrica, en el caso del proyecto que se explica a continuación, la tecnología implementada es BLE (Bluetooth Low Energy), que anteriormente, habrá sido explicada en clase. En el proyecto seleccionado se pretende el desarrollo de un sistema para el uso de un Smartphone como controlador móvil enfocado a los videojuegos. Para la implementación se utilizará una placa Arduino Leonardo con un módulo HM-11 BLE que la dotará de conectividad Bluetooth, de tal forma que pueda comunicarse inalámbricamente con el Smartphone. Esta placa constituirá el puente de unión entre dispositivo móvil y ordenador, transmitiendo toda la información referente al control de usuario y ejecutando esas órdenes recibidas. De esta forma, se impulsa un rediseño de los espacios de aprendizaje con un incremento del aprendizaje mixto o híbrido en el cual, el alumno es parte integrante de dicha educación avanzando en la cultura del cambio y la innovación. Para ello, es preciso una personalización del aprendizaje, en este caso, el proyecto presentado fue el elegido por la propia alumna. Esta personalización del aprendizaje permite un uso de la informática desde un punto de vista más lúdico, permitiendo el diseño de un dispositivo propio (BYOD, Bring Your Own Device) y manteniendo la importancia de la educación basado en aprendizaje formal.

## 2. ACCIONES DESARROLLADAS

El cronograma de la asignatura con la inclusión de dichos proyectos tecnológicos es la siguiente:

*Tabla 1. Cronograma asignatura “Tecnología de Redes Inalámbricas”*

	Mes 1	Mes 2-3	Mes 4	Mes 5
<b>Alumno</b>	Asimilación conceptos básicos teóricos y prácticos	Desarrollo Proyecto	Desarrollo y Presentación Proyecto	Examen final
<b>Profesor</b>	Explicación conceptos básicos tecnología y manejo equipos para proyectos	Explicación conceptos más importantes de cada estándar, resolución dudas proyectos	Explicación teórico y práctica de cada estándar y resolución dudas. Evaluación proyectos	

Por tanto, uno de los objetivos fundamentales de dicha asignatura es plasmar en un trabajo práctico los conceptos teóricos vistos en clase a partir de los conocimientos prácticos desarrollados en el laboratorio, obteniendo, como epílogo, un dispositivo propio que se presentaría en el aula. De entre todos los proyectos presentados durante el curso pasado se ha seleccionado éste el cual incorpora el uso de Arduino y la tecnología Bluetooth de baja energía (BLE) conjugando el diseño de tareas y actividades usando los principios de jugabilidad y permitiendo aprovechar la predisposición psicológica hacia el juego para mejorar la motivación hacia aprendizajes en principio poco atractivos aplicando técnicas de transversalidad educativa. El enfoque lúdico de algunas propuestas de trabajo se lleva haciendo desde hace tiempo como una forma de adaptación curricular. En nuestro caso se pretende hacer uso de este proyecto para poder llegar a determinado público (estudiantes de educación primaria y secundaria) como introducción a las comunicaciones inalámbricas. Por tanto, se pretende crear, por parte de los alumnos implicados, dispositivos que permitan el uso de un teléfono inteligente como consola de videojuegos haciendo uso únicamente de Arduino y tecnología BLE.

La elección de Arduino no ha sido trivial, esta plataforma ha supuesto una ventaja considerable a la hora de poder llevar a cabo proyectos como el que nos ocupa. En este caso, el proyecto precisaba de determinados componentes de fácil uso y la necesaria colaboración por parte del alumnado para el desarrollo de dicho proyecto. El diseño e implementación del dispositivo propio fue una tarea algo más ardua pero que permite unos resultados óptimos, esto es, el sistema cumplía su función a la perfección. El modelo Arduino Leonardo constituye el elemento central del proyecto. Esta placa será la encargada de recoger la información recibida y traducirla en forma de comandos al ordenador.



*Figura 1. Placa Arduino Leonardo utilizada en el proyecto.*

Arduino es un conjunto de herramientas de software y plataformas de hardware de código abierto, basadas en una placa que incluye circuitos electrónicos con entradas y salidas, analógicas y digitales, que conectan el mundo físico con el mundo virtual para crear desde procesos simples hasta más complejos. A lo largo de estos años Arduino ha sido la base de miles de proyectos tecnológicos. El proyecto completo quedaría como se muestra a continuación

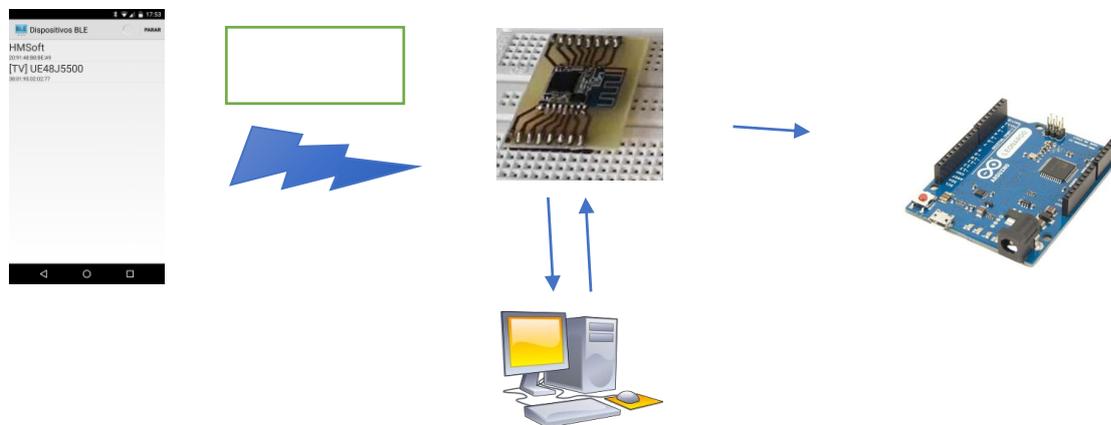


Figura 2. Esquema general de funcionamiento.

### 3. RESULTADOS Y MEJORAS

La aplicación de esta metodología para “Tecnología de Redes Inalámbricas” ha supuesto una mejora significativa en cuanto a la apreciación de la calidad de la asignatura a partir de los Resultados de la encuesta de opinión para estudiantes sobre la Calidad de la Docencia como se puede observar en la tabla siguiente:

Tabla 2. Comparación del índice de satisfacción de la docencia de la asignatura “Tecnología de Redes Inalámbricas” con la media del curso, curso 2015-2016 y 2016-2017

	2015-2016	2016-2017
<b>Tecnología de Redes Inalámbricas</b>	7.83	9.13
<b>Media Curso</b>	7.69	7.58

Del curso 2015-2016 al 2016-2017 mejora una 16,6% la apreciación de la calidad de la asignatura, lo cual muestra un alto nivel de satisfacción por parte del alumnado de este tipo de propuesta educativa, en comparación con el modelo tradicional.

### 3.1 Evaluación de mejoras

En cuanto los indicadores de logro para la evaluación de los resultados/mejoras derivados de los proyectos de la asignatura en general hemos de tener en cuenta, entre otros, el material utilizado que al basarse principalmente en plataforma Arduino son de fácil acceso y coste reducido. Por un lado, la planificación planteada en un principio se ha seguido fielmente con un aprendizaje colaborativo que ha permitido una reducción considerable del tiempo estimado para su implementación. Por otro lado, al tratarse el trabajo seleccionado de un proyecto basado en el uso de la gamificación ha resultado sumamente efectivo incentivar el conflicto cognitivo tanto para la comunidad discente como para la comunidad en general, como se pudo observar por el interés mostrado en las Jornadas de Puertas Abiertas JPA 2017 y en la Feria de Ciencia y Tecnología FeCiTELx 2017 por el público asistente. Por último, se han ido realizando evaluaciones durante la realización del proyecto con vistas a mejorar los posibles fallos o lagunas durante la realización del mismo.

### 3.2 Beneficios para la comunidad docente

La realización de este tipo de actividades como complemento al aprendizaje formal supone unas ventajas comparativas con respecto a otros modelos de aprendizaje fácilmente extrapolables. Por ejemplo, el porcentaje de alumnos con conocimientos básicos en la asignatura de “Tecnología de Redes Inalámbricas” es del 100% desde que se imparte con este modelo híbrido basado únicamente en aprendizaje formal. De cara al docente se obtiene una relación mucho más directa con el discente y permite que éste sea parte integrante de dicha educación.

### 3.3 Beneficios para la comunidad discente

En cuanto al alumnado, este modelo de aprendizaje, basado en el diseño de un dispositivo propio (BYOD, Bring Your Own Device), permite un acercamiento a las tecnologías inalámbricas y las telecomunicaciones desde una perspectiva más amigable y lúdica, personalizando el aprendizaje en función de las necesidades de cada miembro de la comunidad discente.

### 3.4 Beneficios para la comunidad

Para la comunidad en general supone una puerta al uso de las nuevas tecnologías, mejorando la alfabetización digital de gran parte de la población y permitiendo el acercamiento a nuevas tecnologías educativas mediante el recurso de la gamificación.

## 4. CONCLUSIONES

En este documento se ha descrito la acción educativa desarrollada en la asignatura Tecnología de Redes Inalámbricas, con técnicas de aprendizaje basadas en proyectos que han supuesto una mejora significativa en la satisfacción de la calidad de la docencia por parte del alumnado. En este artículo se muestra como ejemplo uno de los proyectos desarrollados el cual trabajaba en el diseño y desarrollo de dispositivos que permitan el uso de un teléfono inteligente como consola de videojuegos mediante Arduino y la tecnología Bluetooth de baja energía (BLE).

Mediante la utilización de estas técnicas de aprendizaje mixto se consiguió que el alumno fuera parte integrante del proceso educativo y, además, poder usar este proyecto con su vertiente lúdica como un modelo innovador para el aprendizaje de determinadas materias con éxito, así como reducir la brecha de alfabetización digital por parte de la población.

## RECONOCIMIENTOS

El proyecto al que alude este trabajo ha sido financiado por el Plan InDiCo de Innovación para la Divulgación y la Comunicación del Vicerrectorado de Investigación e Innovación de la Universidad Miguel Hernández de Elche.

## REFERENCIAS

- “Getting started with Arduino Leonardo”, Recuperado de: <https://www.arduino.cc/en/Guide/ArduinoLeonardoMicro>
- “Bluetooth V4.0 HM-11 BLE Module”, datasheet y configuraciones, Recuperado de: [http://wiki.seeedstudio.com/wiki/Bluetooth\\_V4.0\\_HM-11\\_BLE\\_Module](http://wiki.seeedstudio.com/wiki/Bluetooth_V4.0_HM-11_BLE_Module)
- Android Developers, “Bluetooth Low Energy”, Recuperado de: <https://developer.android.com/guide/topics/connectivity/bluetooth-le.html>
- Librería “Keyboard Arduino”. [Online]. Recuperado de: <https://www.arduino.cc/en/Reference/MouseKeyboard>
- Librería “Serial Arduino”. [Online]. Recuperado de: <https://www.arduino.cc/en/Reference/Serial>
- Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., y Hall, C. “Horizon Report - Edición Educación Superior 2016”. The New Media Consortium. Recuperado de: <https://www.nmc.org/publication-type/horizon-report/>.



# COMPETICIÓN DE SEGUIDORES DE LÍNEA CON PSOC

PIEU UMH 2016-17

José Manuel Blanes Martínez

*Departamento de Ciencia de Materiales, Óptica y Tecnología Electrónica  
Universidad Miguel Hernández de Elche*

## RESUMEN

El proyecto propuesto se enmarca dentro de la asignatura “*Sistemas Electrónicos de Señal Mixta*” impartida en cuarto curso del Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación en la Universidad Miguel Hernández de Elche. Esta asignatura es obligatoria para todos los alumnos de la especialidad de Sistemas Electrónicos. El objetivo principal de la asignatura es que los alumnos sean capaces de diseñar e implementar distintos sistemas electrónicos basados en los modernos microcontroladores de señal mixta. El método docente usado se basa en clases teóricas donde se explican las distintas unidades didácticas, todas acompañadas por prácticas individuales donde se ponen en práctica estos conocimientos. Todas las prácticas están basadas en un *Programmable System on Chip (PSoC)* 4 de *Cypress Semiconductor*.

En este trabajo se propone añadir como proyecto final de la asignatura el diseño de un robot seguidor de línea (line-follower) capaz de superar tres circuitos distintos: velocidad, circuito sinuoso y laberinto. Una vez diseñado el robot de forma individual por cada alumno se organizará una competición.

Los resultados obtenidos demuestran que la implantación de este proyecto final ha logrado una mayor motivación del alumno y unos mayores resultados docentes. Además, este proyecto ha servido para dar una mayor visibilidad a la titulación y la Universidad.

**Palabras clave:** Innovación, universidad, aprendizaje basado en proyectos, electrónica, ingeniería, robots, line-follower.

## INTRODUCCIÓN

La evolución de la electrónica es tan rápida, que el reto de preparar a futuros ingenieros nunca ha sido tan grande (Yelamarthi, 2014). Actualmente, uno de los objetivos principales en la educación universitaria, particularmente en ingeniería, es conseguir que los graduados adquieran las competencias, tanto genéricas como específicas, demandadas por la industria (Lee, 2016). Estudios previos (Zhang, 2016) han concluido que la motivación influye significativamente en la satisfacción y la intención de aprendizaje de los estudiantes.

Desde el punto de vista de los estudiantes, el aprendizaje basado en clases magistrales y seminarios ya no cumple sus expectativas, demostrando más motivación cuando tienen la oportunidad de aplicar inmediatamente lo que han aprendido. En este contexto, el aprendizaje basado en proyectos está considerado como una estrategia de aprendizaje muy interesante (Warin, 2016). Se ha demostrado que este tipo de aprendizaje motiva a los alumnos mucho más que las tareas tradicionales (Lurckin, 2013). Además, en ingeniería, el aprendizaje basado en proyectos está favorecido por la necesidad pedagógica de estimular a los estudiantes a desarrollar un conjunto de habilidades necesarias en su futura profesión (Lee, 2016).

Este trabajo se centra en la implementación de un aprendizaje basado en proyectos en la asignatura *Sistemas Electrónicos de Señal Mixta (SESM)*, impartida en cuarto curso del Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación de la Universidad Miguel Hernández de Elche (UMH). Para lograr este objetivo, la estructura clásica de la asignatura ha sido modificada estando ahora cada tema dividido en clases teóricas, prácticas dirigidas e implementación de proyectos reales. Todas las prácticas están basadas en un *Programmable System on Chip (PSoC) 4* de *Cypress Semiconductor*.

Para aumentar la motivación del estudiante, desde el comienzo de la asignatura, se propone organizar como práctica final de la asignatura una competición de robots seguidores de línea. Este tipo de competiciones es muy típico en universidades norteamericanas y asiáticas, donde hay torneos de distinto tipo, algunos ejemplos son velocidad, laberintos y circuitos con obstáculos. Los robots seguidores de línea (*line-follower*) son robots que deben de ser capaces de seguir de forma autónoma un circuito señalizado con línea negra dibujada sobre fondo blanco. Partiendo de esta característica común hay variedad de opciones de competición: velocidad, laberintos, circuitos con obstáculos....

El reto a los que nos enfrentamos en este trabajo es la organización de un concurso final de seguidores de línea, construidos a partir del *PSoC 4* estudiado en la asignatura. Para ello es necesario la elección y compra de material reutilizable para la construcción de los vehículos, el diseño y fabricación de los distintos circuitos y por último la redacción de unas reglas para la competición final.

## 1. OBJETIVOS

Esta competición se presenta a los estudiantes al comienzo de la asignatura, siendo el objetivo principal captar su atención y aumentar la motivación e interés por la asignatura. Además, este proyecto persigue los objetivos/tendencias contenidos en el informe *Horizon* para estudios superiores (<https://www.nmc.org/publication-type/horizon-report/>). En concreto los siguientes puntos están relacionados directamente con este proyecto:

- a) Resolución innovadora de problemas reales en las prácticas de aprendizaje. Los estudiantes se enfrentan a un problema real que es el diseño de un robot para participar en una competición.
- b) Rediseño de los espacios de aprendizaje: reestructuración de espacios y configuraciones del aula, flipped classroom. Para llevar a cabo este proyecto se ha tenido que reestructurar el aula, de forma que los alumnos puedan trabajar en el diseño y puesta a punto de sus robots durante las horas lectivas.
- c) Cambios a enfoques de aprendizaje más profundo. A los alumnos se les presenta el proyecto, pero si quieren ser competitivos tienen que, individualmente, cambiar su enfoque de aprendizaje y profundizar más en el tema. Si no profundizan y sólo se aplican los conocimientos adquiridos podrán diseñar el robot, pero el diseño no será competitivo.
- d) Enfoque a modelos de educación basados en competencias y a la medición del aprendizaje en términos competenciales. Los alumnos tienen unas claras competencias a desarrollar para poder participar en este concurso, finalmente la nota final de esta práctica está medida en base a las competencias alcanzadas.

- e) Incremento del uso de recursos digitales y metodologías híbridas online-presenciales. Debido al gran número de competiciones de este tipo llevadas a cabo en otras universidades, hay mucha documentación on-line (tutoriales, videos, foros) disponible para profundizar en el tema.
- f) Utilización de metodologías BYOD (trae tu propio dispositivo al aula) y recursos de aprendizaje móvil. A los estudiantes se les proporciona de forma individual todo el material necesario para la construcción del robot durante tres semanas. Con el uso de un ordenador y construyendo un circuito con cinta aislante negra pueden trabajar en el diseño en cualquier sitio. Esto permite a los estudiantes trabajar tanto durante el horario lectivo como no lectivo.
- g) Desarrollo de analíticas de aprendizaje y utilización para el aprendizaje adaptativo y personalizado. Al ser una práctica individual, cada estudiante ha personalizado y adaptado el aprendizaje a su necesidad. De esta forma las consultas y dudas resueltas por el profesor se han ido adaptando a las necesidades de cada uno de los estudiantes.
- h) Mezcla del aprendizaje formal e informal. Para la mayoría alumnos, trabajar en el diseño de unos robots para una competición es una actividad lúdica, sin embargo, sin darse cuenta deben de poner en práctica y profundizar en muchos de los conocimientos adquiridos en la asignatura.
- i) Mejora de la alfabetización digital. Como se ha comentado anteriormente, se ha de consultar mucha información en foros, páginas webs, videos. Además, toda la programación y comunicación con el robot se hace a través del ordenador. Por tanto, la alfabetización digital es algo intrínseco a este proyecto.

## 2. ACCIONES DESARROLLADAS

La primera acción desarrollada fue la búsqueda y compra del material necesario para la construcción de los seguidores de línea. La característica principal buscada es que todo el material fuera versátil. Finalmente, cada uno de los kits proporcionados al alumno contiene el siguiente material: Estructura con dos motores *DC* y rueda loca con una *protoboard* en la parte inferior para el conexionado de los sensores; Sensores ópticos CNY70; Placa de control de motores + conexión de sensores; PSoC 4 CY8CKIT-042; Pila y portapilas de 9V. A partir de este material los estudiantes deben de realizar el diseño de su robot. En la Figura 1 se muestra un ejemplo de un robot implementado.



*Figura 1. Vista superior e inferior de robot seguidor de líneas*

Una vez conocido el tamaño de los robots, el siguiente paso fue el diseño de tres circuitos de competición. De esta forma los alumnos tienen que modificar sus diseños de forma que se adapten a las características de cada circuito.

El primer circuito es el denominado circuito de velocidad. Cada circuito tiene un tamaño de 160cm x 260cm. Este circuito está duplicado para poder realizar carreras entre dos robots. Los alumnos deben diseñar el robot para superar el circuito lo más rápido posible. Como todos los alumnos parten del mismo chasis, motores y alimentación, la velocidad final dependerá de la posición de los sensores y del algoritmo de control implementado.

El segundo circuito a superar es el circuito denominado “sinuoso”. En este circuito los robots han de ser capaces de detectar curvas en ángulo recto, líneas discontinuas y curvas cerradas. Para ello el algoritmo de control y la posición de los sensores vuelve a ser clave. En este circuito, para poder superar las curvas cerradas, el robot ha de ser capaz de pivotar, por lo que tienen que usar los dos sentidos de giro de los motores.

El último circuito a superar es el denominado “Laberinto”. Para poder superar este circuito el coche ha de ser capaz de superar curvas de 90°, cruces, pivotar y tomar decisiones de giro. Además de esto, se ha de implementar un algoritmo de búsqueda de la salida del laberinto. El algoritmo de control debe de ser válido para encontrar la salida desde cualquier punto y dirección de entrada al circuito.

Estos circuitos se colocaron en un aula cedida por la Escuela Politécnica Superior de Elche (EPSE). Esta aula además disponía de mesas para que los estudiantes pudieran trabajar en los diseños. En la figura 2 se muestran una foto del aula durante una de las clases.



*Figura 2. Aula y Circuitos usados*

Todos los robots diseñados debían de ser capaces, como mínimo de participar en la prueba de velocidad (vuelta clasificatoria + carreras de 2 vueltas uno contra uno eliminatorias). El circuito sinuoso y el laberinto se dejaron finalmente como objetivos opcionales, aunque finalmente casi todos los alumnos intentaron superarlos.

### 3. RESULTADOS, DIFICULTADES Y MEJORAS

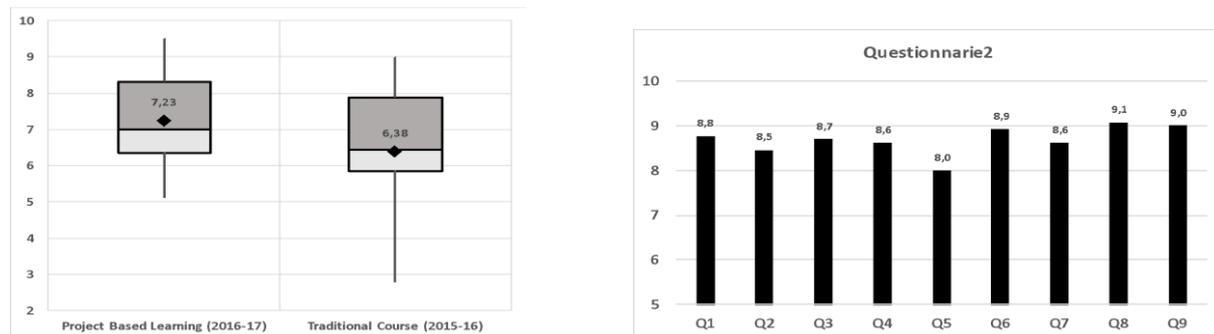
La experiencia obtenida ha sido muy positiva. Se ha intentado fomentar la enseñanza enfocada a proyectos, la resolución de problemas y el auto-aprendizaje, además de acercar a los alumnos a afrontarse a problemas reales. Para lograr estos objetivos era fundamental lograr la motivación de los alumnos, que desde el primer momento han estado muy implicados. Como curiosidad, mencionar que la mayoría de ellos montaron en casa sus propios circuitos con cinta aislante negra para poder probar sus coches en horas no lectivas.

Respecto a las dificultades encontradas en la puesta en marcha del proyecto, destacar que la más importante fue que no se disponía de aulas que cumplieran con los requisitos para llevar a cabo el proyecto, teniendo que solicitar la cesión de un espacio a la EPSE.

### 3.1 Evaluación de mejoras

Finalmente, de 19 alumnos matriculados en la asignatura, 18 superaron con éxito la práctica final. En la parte izquierda de la figura 3 se muestra una comparativa de la distribución y la nota final de la asignatura con el curso anterior. Se puede apreciar claramente que además de haber alcanzado una nota media superior, también la distribución es más compacta. Esto demuestra el éxito de la iniciativa aplicada a la asignatura.

También se ha evaluado la consecución de los objetivos marcados en el informe HORIZON descritos en el apartado 2. La consecución de los objetivos ha sido puntuada entre 0 y 10 por los estudiantes, la media de las respuestas finales se muestra en la parte derecha de la figura 3. Puede observarse la alta nota obtenida en la consecución de todos los objetivos, mayor que 8 en todos los casos, destacando “Q8 Mezcla de aprendizaje formal e informal”.



*Figura 3. Izquierda-Comparativa de distribución de notas finales,*

*Derecha-Encuesta Estudiantes Objetivos Horizon*

### 3.2 Beneficios para la comunidad docente

Otra de las consecuencias indirectas de la práctica final ha sido el aumento de la visibilidad de la titulación del Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación en la comunidad universitaria. Permitir que los alumnos se llevarán los coches y pudieran practicar en cualquier sitio de la universidad ha despertado el interés de muchas personas por este Grado.

## 4. CONCLUSIONES

Concluir afirmando que proyecto ha aportado una buena experiencia a todo el personal involucrado. Se ha logrado una mayor motivación e implicación de los alumnos y por tanto la calidad de los conocimientos adquiridos por los alumnos ha mejorado tal como muestran las notas finales. Además, varios de los objetivos marcados en el informe Horizon para estudios superiores han sido logrados.

## RECONOCIMIENTOS

Programa PIEU UMH de Innovación Educativa Universitaria 2016-17. Vdo. Investigación e Innovación. Universidad Miguel Hernández.  
Escuela Politécnica Superior de Elche

## REFERENCIAS

- Lee M. J. W., et al, (2016), “Enhancing Project-Based Learning Through Student and Industry Engagement in a Video-Augmented 3-D Virtual Trade Fair,” *IEEE Trans. Educ.*, vol. 59, no. 4, pp. 290–298. DOI: 10.1109/TE.2016.2546230
- Lurkin J., et al, (2013), “Using multi-robot systems for engineering education: Teaching and outreach with large numbers of an advanced low-cost robot” *IEEE Trans. Educ.*, vol. 56, no. 1, pp. 24–33. DOI: 10.1109/TE.2012.2222646
- Warin B., Talbi O., Kolski C., Hoogstoel F. (2016), “Multi-Role Project (MRP): A New Project-Based Learning Method for STEM” *IEEE Trans. Educ.*, vol. 59, no. 2, pp. 137–146. DOI: 10.1109/TE.2015.2462809
- Yelamarthi K., Drake E., (2014). “A Flipped First-Year Digital Circuits Course for Engineering and Technology Students” *IEEE Trans. Educ.*, vol. 58, no. 3, pp. 179–186. DOI: 10.1109/TE.2014.2356174
- Zhang Y., Dang Y., Amer B. (2016), “A Large-Scale Blended and Flipped Class: Class Design and Investigation of Factors Influencing Students’ Intention to Learn,” *IEEE Trans. Educ.*, vol. 59, no. 4, pp. 263–273. DOI: 10.1109/TE.2016.2535205



# DESARROLLO DE DESTREZAS PARA EL EJERCICIO PROFESIONAL DEL PERIODISMO RADIOFÓNICO A TRAVÉS DE PROYECTOS REALES EN RADIO UMH

PIEU UMH 2016-17

M. Carmen Ponce López

*Departamento Ciencias Sociales y Humanas (UMH)*

## RESUMEN

Este proyecto de innovación educativa se ha desarrollado a camino entre el aula y las instalaciones de Radio UMH. Ha implicado el diseño, producción y realización de programas en la emisora universitaria por parte de alumnos de 2º curso del Grado de Periodismo que han aplicado los conocimientos teórico-prácticos adquiridos en las clases de la asignatura de Periodismo Radiofónico y han desarrollado destrezas a la hora de preparar y poner en antena un programa de radio con prácticas reales periódicas y prolongadas en el tiempo.

Los objetivos principales eran un aprendizaje más profundo del periodismo radiofónico y la adquisición de destrezas básicas para su ejercicio profesional.

Los resultados obtenidos han supuesto la consecución de los retos marcados con una mejora significativa en redacción, locución y capacidad de improvisación, además de progresos importantes en las tareas propias de producción de un programa radiofónico.

**Palabras clave:** innovación, educación, universidad, periodismo, radio, destrezas

## INTRODUCCIÓN

Los proyectos de innovación docente en la radio universitaria española comienzan a desarrollarse en el año 2004 y han ido proliferando ante la necesidad de adaptar los estudios universitarios al Espacio Europeo de Educación Superior. Correyero, García y Robles (2013) consideran de gran importancia la divulgación de este tipo de iniciativas y experiencias “para el crecimiento de la ciencia y de la sociedad, así como para el desarrollo de nuevos proyectos de innovación”.

En ese sentido damos a conocer aquí uno vinculado a la asignatura de Periodismo Radiofónico que se imparte en el 2º curso del Grado de Periodismo y que supone el primer contacto de los alumnos con el medio radiofónico. A lo largo del cuatrimestre, los estudiantes reciben clases teóricas y prácticas y aplican lo aprendido en ejercicios que son evaluados. Pero no dejan de ser trabajos puntuales que no permiten enfrentarse a los diferentes problemas y situaciones con los que se puede encontrar un periodista radiofónico en el ejercicio de su profesión.

Esta iniciativa da esa posibilidad, adquiriendo un conocimiento más profundo de la materia y consolidando el aprendizaje con experiencias reales en programas emitidos a través de Radio UMH. El proyecto ha sido desarrollado por la profesora de la asignatura que, al mismo tiempo, es colaboradora docente de Radio UMH y ha sido la encargada de asesorar y supervisar a los alumnos participantes en este proyecto para la adquisición de las competencias y los objetivos marcados.

En total, han sido una treintena de estudiantes implicados. Los programas realizados por ellos, emitidos a través de Radio UMH y alojados en su blog en formato podcast, donde pueden ser escuchados, han sido: Onda Hércules, Trending Topic, Prime Time, Más que moda, 4 patas en el aire y Lo notas, además de la colaboración activa de algunos alumnos en Buenos días UMH, el magacín que hacen diariamente estudiantes de diferentes cursos del Grado de Periodismo en la radio universitaria.

## 1. OBJETIVOS

Los objetivos concretos que se perseguían con este proyecto eran:

- Aprendizaje teórico-práctico más profundo del periodismo radiofónico con la aplicación de los conocimientos adquiridos previamente en clase a proyectos radiofónicos reales.
- Seguimiento y valoración de la adquisición de competencias básicas para el ejercicio profesional del periodismo radiofónico.

## 2. ACCIONES DESARROLLADAS

Para alcanzar esos objetivos se ha prestado un asesoramiento docente y profesional para el diseño, producción y realización de programas radiofónicos en Radio UMH que se ha concretado en las siguientes acciones:

- En primer lugar y para poder arrancar el proyecto, hubo que centrar la temática elegida para desarrollarla correctamente. Se ha intentado que los alumnos dieran prioridad a asuntos de interés para la comunidad universitaria, a la divulgación de actividades y avances científicos desarrollados en el seno de la institución y a otros temas de interés social, aunque se ha dado libertad para que ellos finalmente decidieran los temas que querían tratar pero siempre con un enfoque profesional. Así se ha trabajado sobre programas centrados en el fútbol, las series televisivas, la música y los festivales, la moda y nuevas tendencias o los animales y mascotas. Pero también se han diseñado otros en los que se ha dado cabida a un amplio abanico de temas como la actualidad general local, nacional e internacional, el periodismo, el deporte, la cultura, el cine, las audiencias de televisión, las redes sociales, las actividades académicas y universitarias, el medio ambiente o la historia, entre otros.
- A continuación, hubo que trabajar con los alumnos en la estructura del espacio, la distribución de roles, el diseño del guion y la utilización de los diferentes elementos del lenguaje radiofónico (palabra, música, efectos sonoros y silencio).
- Durante todo el proceso ha habido una supervisión para la correcta aplicación de conocimientos teórico-prácticos a situaciones reales en materia de respiración, locución y redacción, además de realización de propuestas de mejora para próximos programas.
- Y también se ha hecho un seguimiento para asegurar el progreso, programa tras programa, en el desarrollo de las destrezas necesarias para el ejercicio del periodismo radiofónico.

Todo ello ha sido posible gracias a la realización de programas periódicos y enmarcados en un proyecto cuya duración garantiza la consecución de los objetivos propuestos, con medios y asesoramiento profesional.

El proyecto se ha desarrollado entre febrero y mayo del 2017, coincidiendo con la impartición de la asignatura.

### 3. RESULTADOS Y MEJORAS

#### 3.1 Evaluación de mejoras

El procedimiento empleado para la evaluación de las mejoras ha consistido en llevar a cabo un seguimiento personalizado y evaluación continua para garantizar la consecución de los objetivos marcados a la finalización del proyecto. La metodología utilizada 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. Todo ello ha quedado recogido en un registro personal que ha llevado la profesora responsable del proyecto para poder ir comprobando que se iban cumpliendo los objetivos marcados y evaluar las mejoras a la finalización del mismo, basándose en los siguientes criterios:

*Tabla 1. Criterios valoración prácticas Radio UMH*

<b>Puntualidad</b>	Se estará presente al menos con 10 minutos de antelación a la grabación o emisión del programa radiofónico en el que se participa. Y todos los integrantes del programa deberán quedarse al finalizar la grabación o emisión del programa si la persona que les tutoriza así lo considera, para mantener una charla y dar los consejos y propuestas de mejora que estime convenientes.
<b>Guion</b>	El guion se enviará a la dirección de correo electrónico de Radio UMH (umhradio@umh.es) y a la profesora Carmen Ponce (mponce@umh.es) siempre con 48 horas de antelación a la grabación o emisión del programa radiofónico.
	El guion tendrá que estar bien estructurado y contener las especificaciones técnicas necesarias para una óptima realización del programa.
<b>Calidad</b>	Habrà que atender las indicaciones de la persona que tutorice el programa para cumplir unos niveles mínimos, sobre todo en lo referente a:
	Delimitación clara de todas las tareas de los integrantes del equipo y sus colaboradores.
	Documentación correcta y suficiente para la realización del programa.
	Inclusión de cortes de voz y entrevistas sobre temas o personajes relacionados con los temas a tratar en el programa.
	Participación de colaboradores especializados.
	Utilización de música como recurso radiofónico.
	Redacción adaptada al medio radiofónico.
	Correcta vocalización
	Además se tendrá que cumplir la Normativa Radio UMH publicada en el blog en el siguiente enlace: <a href="http://radio.umh.es/presentacion/normativa-radio-umh/">http://radio.umh.es/presentacion/normativa-radio-umh/</a>

<b>Se valorará positivamente</b>	La entrega con el guion de un resumen del contenido del programa, temática, invitados que participan en el mismo con nombre y apellidos y su cargo/dedicación, para publicar en las redes sociales de Radio UMH.
	Todos los programas tienen que grabar una cuña de difusión del programa para emitir en la programación habitual de Radio UMH.

Además, los programas son grabados y publicados en formato podcast en el blog de Radio UMH, un soporte que facilita dicho análisis y la comprobación de adquisición de competencias. Estos espacios pueden escucharse a través de los siguientes enlaces:

<http://radio.umh.es/category/programas-radio-umh-2012-2013/deportes/onda-hercules/>  
<http://radio.umh.es/category/programas-radio-umh-2012-2013/programas-difusion-podcast/trending-topic/>  
<http://radio.umh.es/category/programas-radio-umh-2012-2013/programas-difusion-podcast/prime-time/>  
<http://radio.umh.es/category/programas-radio-umh-2012-2013/programas-difusion-podcast/mas-que-moda/>  
<http://radio.umh.es/category/programas-radio-umh-2012-2013/programas-difusion-podcast/4-patas-en-el-aire/>  
<http://radio.umh.es/category/programas-radio-umh-2012-2013/musica/lo-notas/page/2/>  
<http://radio.umh.es/category/programas-radio-umh-2012-2013/entretenimiento/magacin-buenos-dias-umh/>

La participación de los alumnos de la asignatura en el proyecto ha sido voluntaria pero, si el resultado ha sido satisfactorio, se ha tenido en cuenta en la calificación de la misma, concretamente en el 10% de la nota final, reservado a la participación activa en clase o en actividades organizadas por la profesora responsable, como la descrita aquí.

### 3.2 Beneficios para la comunidad docente

Este trabajo a camino entre el aula y un escenario asimilable al entorno profesional como es la radio universitaria, facilita la labor docente ya que ayuda a trabajar la aplicación práctica de los contenidos impartidos en clase y a consolidar conocimientos.

### 3.3 Beneficios para la comunidad discente

Los beneficios obtenidos por los alumnos han sido:

- Adquisición de mayor conocimiento del medio radiofónico desde el punto de vista del ejercicio profesional.
- Desarrollo de destrezas específicas para el mismo en materia de respiración, locución (dicción y entonación), redacción adaptada al medio y capacidad de improvisación y de resolución de problemas en el momento; aspectos todos ellos en los que los alumnos han ido mejorando, consolidando finalmente todo lo aprendido.
- Mejora del trabajo en equipo para enfrentarse a las tareas de producción y realización de un programa radiofónico, desde el compromiso y la responsabilidad que el proyecto requiere.



### 3.4 Beneficios para la comunidad

Todo ello redundará en una mejora de la calidad de los espacios radiofónicos realizados por los estudiantes y que se ofrecen a los oyentes de la radio universitaria a través de la FM, con cobertura en toda la provincia, o a través de internet en formato podcast. Por lo que la sociedad se beneficia de unos contenidos que han sido trabajados con criterios profesionales.

## 4. CONCLUSIONES

Las conclusiones extraídas tras la realización del proyecto son:

- La aplicación de los conocimientos teóricos y prácticos impartidos en el aula en la asignatura 'Periodismo radiofónico' a la producción y realización de programas reales en Radio UMH es muy útil para su comprensión y consolidación.
- Al no tratarse de una práctica aislada sino de un proyecto que se prolonga en el tiempo, los alumnos pueden ir desarrollando destrezas e incorporar mejoras programa tras programa, teniendo la posibilidad de enfrentarse a nuevas situaciones y aprendiendo a resolverlas. El comprobar que hay un progreso, les resulta motivador y les hace ganar seguridad delante del micrófono.
- Saber que el programa no va a ser simplemente grabado y archivado sino que va a ser emitido y escuchado también es un aliciente para los alumnos, lo que les lleva a esforzarse más en mejorar y realizar un producto de calidad.
- Definitivamente, este proyecto ayuda a los estudiantes de Periodismo, que quieran dedicarse a la radio, a contar con experiencia real en el ejercicio profesional antes de salir al mercado laboral.
- Por todo ello, se considera que es una metodología útil y efectiva para el aprendizaje en la asignatura 'Periodismo radiofónico'.

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.

## RECONOCIMIENTOS

Este proyecto ha obtenido financiación del Programa PIEU UMH de Innovación Educativa Universitaria 2016-17 del Vicerrectorado de Investigación e Innovación de la Universidad Miguel Hernández.

## REFERENCIAS

- Correyero, B., García, I. M. y Robles, M. C. (2013). La divulgación científica de los proyectos de innovación docente vinculados a radios universitarias. En P. Contreras y M. Parejo (Coords.), *Más Ciencia. Cómo trabajar la divulgación científica desde las Radios Universitarias* (pp. 76-92). Salamanca: Comunicación Social.
- Marta, C. y Segura, A. (2011). La radio educativa en la era del dial infinito. En M. Gértudix (Ed.), *Actas II Congreso Internacional Sociedad Digital*, 8 (pp. 341-355). Madrid: Icono 14.



# DISEÑA TU MECANISMO: ACERCAMIENTO AL ANÁLISIS Y SÍNTESIS DE MECANISMOS MEDIANTE LA EXPERIMENTACIÓN Y EL JUEGO

INDICO 2017

Nuria Campillo Davó<sup>1</sup>, Ramón Peral Orts<sup>1</sup>, Héctor Campello Vicente<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Miguel Hernández de Elche. Dpto. de Ingeniería Mecánica y Energía.  
Avda. de la Universidad, s/n. 03202. Elche (Alicante)  
[ncampillo@umh.es](mailto:ncampillo@umh.es)

## RESUMEN

El taller “Diseña tu mecanismo” persigue despertar el interés de alumnos en etapas pre-universitarias (ESO y Bachillerato) por el diseño de máquinas y mecanismos. Para ello, se propone una actividad manipulativa, colaborativa y muy visual, consiguiendo, mediante la experimentación y el juego, que se despierte el interés por los conocimientos técnicos en posibles futuros estudiantes universitarios de enseñanzas técnicas, y en concreto del Grado en Ingeniería Mecánica. El taller fue diseñado y puesto en práctica durante la Jornada de Puertas Abiertas del Campus de Elche y la Feria de la Ciencia y la Tecnología 2017 organizadas por la Universidad Miguel Hernández de Elche, presentando unos resultados muy satisfactorios tanto por el número de participantes como por los comentarios recibidos por parte de los alumnos y profesores asistentes al mismo.

**Palabras clave:** secundaria, bachillerato, universidad, ingeniería, mecánica, aprendizaje basado en juego, manipulación, simulación.

## INTRODUCCIÓN

El currículo de las asignaturas técnicas en las etapas pre-universitarias, Tecnología en Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y Tecnología Industrial en Bachillerato (Generalitat Valenciana, 2015), incluyen contenidos relacionados con el conocimiento de mecanismos y sistemas que permitan la transformación y transmisión de movimientos que conforman una máquina. En los diferentes cursos, el alumno adquiere competencias básicas relacionadas con la síntesis y el análisis de mecanismos, que son fundamentales y necesarias para los futuros estudiantes universitarios de los Grados en el ámbito industrial. Así, en el Grado en Ingeniería Mecánica impartido en la Universidad Miguel Hernández de Elche (UMH), dos de las competencias específicas que el alumno adquiere durante los estudios son el “Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos” y “Conocimientos y capacidades para el cálculo, diseño y ensayo de máquinas” (Universidad Miguel Hernández de Elche, 2017).

Estas competencias se alcanzan a lo largo del plan de estudios cursando la materia Máquinas, así como otras relacionadas con el Diseño, la Ingeniería Gráfica y de Vehículos Automóviles.

En este contexto, se ha planteado aplicar el aprendizaje basado en juegos con el fin de crear un espacio que sirva a los alumnos en etapas pre-universitarias (preferentemente ESO y Bachillerato) para despertar su interés por los conocimientos técnicos y en concreto por los conceptos relacionados con la Ingeniería Mecánica y el análisis y síntesis de mecanismos. Esta idea ha sido puesta en práctica con el Taller “Diseña tu mecanismo”, financiado por el Plan INDICO / Programa CUENTA del Vicerrectorado de Investigación e Innovación de la UMH, y que se ha desarrollado durante la Jornada de Puertas Abiertas del Campus de Elche (JPA ELCHE) y de la Feria de la Ciencia y la Tecnología (FeCiTELx) organizadas entre abril y mayo de 2017 por la Universidad Miguel Hernández.

## 1. OBJETIVOS

El principal objetivo del Taller “Diseña tu mecanismo” es familiarizar a sus participantes en el diseño de mecanismos, acercándolos a su análisis y síntesis mediante la experimentación y el juego. Para ello, el taller dispone de varios sets con diferentes piezas, tales como barras, placas, elementos de unión, bastidor, etc., que los alumnos pueden usar para configurar los mecanismos planos propuestos. Además, se emplea también una aplicación informática que permite simular los mecanismos estudiados, con el fin de observar su comportamiento cinemático y dinámico.

Para que la práctica sea lo más fructífera posible para los alumnos, se pretende que el taller sea una oportunidad para el trabajo colaborativo, donde la resolución y montaje de los mecanismos se realice en pequeños grupos, que además sea un taller manipulativo en el que poder experimentar físicamente con prototipos sencillos y que sea muy visual, empleando la tecnología informática gracias al uso de un software con el que analizar los movimientos de los mecanismos.

Por todo lo comentado anteriormente, el objetivo final de este taller es el de motivar mediante el juego, para que los alumnos aprendan aspectos generales de una materia, en este caso, iniciarse en el análisis y síntesis de mecanismos. Además, durante este proceso se persigue que los alumnos desarrollen una serie de competencias y resultados de aprendizaje, que están principalmente relacionados con la capacidad de percepción espacial, la capacidad de resolver problemas con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico, así como la capacidad de trabajo en grupo.

## 2. ACCIONES DESARROLLADAS

### 2.1 Selección de mecanismos y fabricación de prototipos

El primer paso para la preparación del taller es la selección de los mecanismos que los alumnos van a analizar. En este sentido, se han seleccionado cuatro mecanismos planos, con diferentes grados de complejidad, ver Fig. 1: un mecanismo de retorno rápido formado por cuatro barras con corredera, una de las inversiones del mecanismo de seis eslabones de Stephenson, un mecanismo de colisa y el mecanismo de una prensa.

Partiendo de los diseños iniciales de estos mecanismos, creados con una herramienta de diseño asistido por ordenador, se han fabricado una serie de prototipos utilizando la tecnología de impresión 3D para crear los eslabones (barras y placas) de cada uno de los mecanismos, ver Fig. 2. Cada mecanismo está impreso en un color diferente, con el fin de que sus piezas sean fácilmente identificables, diferenciándolas así de las piezas de los otros mecanismos. Así mismo, se emplea una base de madera de contrachapado que sirve de bastidor para el montaje, y una serie de elementos de unión (pernos, arandelas, tuercas, etc.) para ensamblar y crear las articulaciones de los mecanismos.

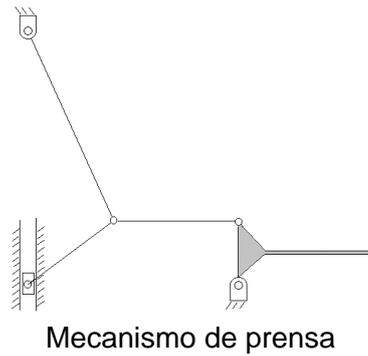
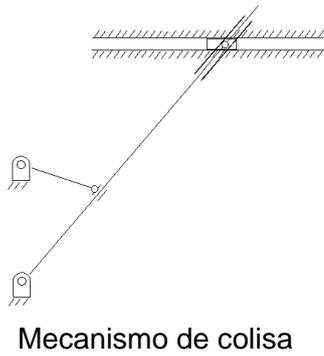
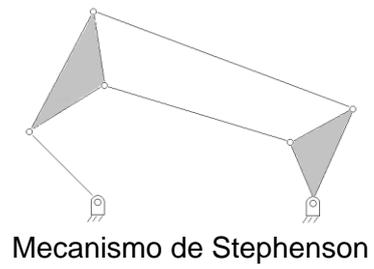
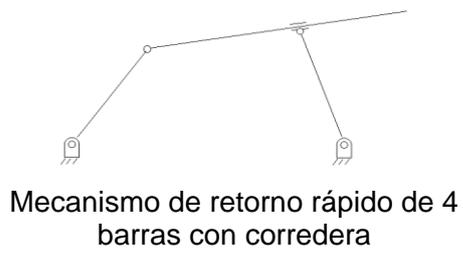


Figura 1. Esquema de los mecanismos seleccionados.

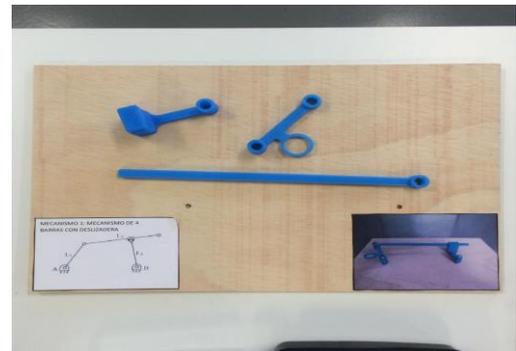
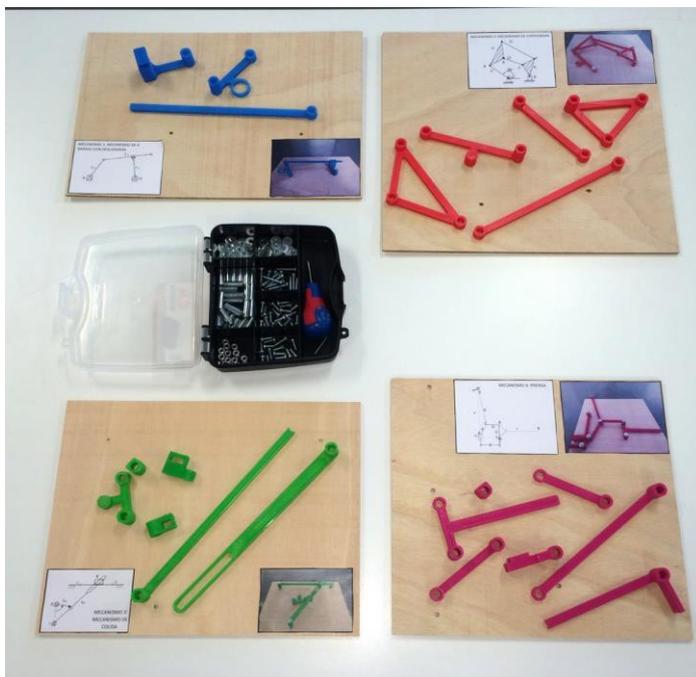


Figura 2. Prototipos fabricados para el taller, y vista en detalle de uno de ellos.

## 2.2 Desarrollo del taller

La puesta en práctica del taller se inicia con una pequeña introducción teórica, planteando a los alumnos el concepto de “máquina”, indicando que éstas se componen de mecanismos, y mostrando a modo de ejemplo unas imágenes de máquinas y mecanismos cotidianos.

A continuación, se describen los cuatro mecanismos con los que se va a trabajar en el taller, y se pasa a la fase de simulación en el ordenador. Como se ha comentado anteriormente, para la simulación de los mecanismos se dispone de una aplicación informática, AutoMec2D, creada por un estudiante del Grado en Ingeniería Mecánica de la UMH (Bernabé Marco, 2015), basada en Matlab, con la que se puede analizar el comportamiento cinemático y dinámico de mecanismos. Esta herramienta permite que el usuario configure diferentes parámetros del mecanismo seleccionado, tales como longitudes de las barras, masas, velocidad angular en la barra motriz para el análisis cinemático, fuerzas externas aplicadas sobre el mecanismo para el análisis dinámico, etc.



Figura 3. Diferentes ventanas del software de simulación AutoMec2D.

Esta herramienta es de manejo muy sencillo y permite, visualizar de forma inmediata el comportamiento dinámico del mecanismo simulado. Así mismo, el software permite realizar un análisis de los resultados obtenidos tras el cálculo cinemático o dinámico seleccionado por el usuario, mostrando un vídeo del movimiento del mecanismo, los vectores de velocidad y aceleración resultantes sobre cada elemento, y un informe de resultados entre otra información relevante.

Una vez que se ha visualizado la movilidad de estos mecanismos, se pasa a la fase manipulativa del taller, en la cual los alumnos deben ensamblar las piezas para conformar el mecanismo resultante, analizar su movimiento y compararlo con los resultados vistos en la simulación. Finalmente, los grupos de trabajo son orientados para que se debata sobre las funciones de los mecanismos y sus posibles aplicaciones.

## 3. RESULTADOS Y MEJORAS

El taller “Diseña tu mecanismo” se puso en práctica durante la Jornada de Puertas Abiertas del Campus de Elche (JPA Elche) y durante la Feria de la Ciencia y la Tecnología 2017 organizadas por la Universidad Miguel Hernández de Elche, resultando una experiencia muy positiva para las personas que participaron en el mismo, tanto alumnos asistentes como profesores organizadores y profesores acompañantes.

En el taller desarrollado durante la JPA Elche participaron tres grupos diferentes de alumnos, de entre 10 y 20 alumnos cada uno, estudiantes de ESO y Bachillerato. Estos grupos pudieron experimentar con los diferentes mecanismos propuestos, analizar su comportamiento con el software de simulación, y todo esto, en el marco de un aula de informática donde habitualmente se imparten las clases de las asignaturas del Grado en Ingeniería Mecánica relacionadas con la rama de conocimiento del taller.

Respecto al stand-taller celebrado en FeCiTElX 2017, participaron estudiantes de cursos muy variados, desde infantil y primaria hasta bachillerato. Los alumnos asistentes mostraban gran interés por los mecanismos presentados, considerando en ocasiones como una competición la resolución del montaje de los mecanismos en el menor tiempo posible.

Por otro lado, los profesores que acompañaban a estos grupos también se implicaron durante el desarrollo del taller, e incluso comentaron con los profesores organizadores la posibilidad de aplicar en sus clases la metodología de maquetas de mecanismos realizadas en impresión 3D.

El hecho de que el taller se desarrollara en dos ambientes diferentes, por un lado, la JPA Elche, dirigido a estudiantes de ESO y BACH, y por otro lado en FeCiTElX 2017, abierto a un público más variado e incluso más joven, implicó que la dinámica fuese un tanto diferente en ambos. Por un lado, en la JPA Elche, se dedicó una parte del tiempo del taller a analizar previamente los mecanismos propuestos mediante el software de simulación de mecanismos de creación propia, para posteriormente proceder a trabajar con los prototipos físicos, el montaje de las diferentes piezas que los componen y su posterior análisis experimental una vez terminados de ensamblar. Por otro lado, en el stand-taller desarrollado durante FeCiTElX 2017, la simulación gráfica de los mecanismos se proyectaba continuamente de un modo cíclico en una pantalla. De esta forma, los asistentes podían visualizar el movimiento del mecanismo que se estuviese proyectando, aunque no modificar su comportamiento a través de la configuración de sus parámetros. En este sentido, la proyección se entendía como una herramienta de ayuda para el montaje y funcionamiento de los prototipos físicos disponibles en el taller.

## 4. CONCLUSIONES

Con todo ello, la actividad formativa desarrollada “Diseña tu mecanismo” consiguió despertar y fomentar el interés por los conocimientos técnicos, específicamente en el ámbito de la Ingeniería Mecánica. A su vez, se pudo dar a conocer y acercar la Universidad Miguel Hernández a futuros estudiantes de Ingeniería, así como compartir ideas y experiencias con docentes pre-universitarios que imparten docencia en asignaturas técnicas.

Para próximas ediciones de este taller se pretende incrementar el número de mecanismos planos estudiados, aumentando de este modo la oferta de mecanismos disponibles a analizar, así como plantear la posibilidad de incorporar un mecanismo tridimensional. Todos los mecanismos propuestos serán vinculados de forma directa con una actividad cotidiana de los estudiantes (apertura de un paraguas, sistema de cierre de una ventana, etc.) para justificar de forma directa su utilidad y funcionalidad.

## RECONOCIMIENTOS

El desarrollo de este trabajo ha sido posible gracias a la financiación recibida a través del proyecto CUENTA014 del Plan InDiCo de Innovación para la Divulgación y la Comunicación, del Vicerrectorado de Investigación e Innovación de la Universidad Miguel Hernández de Elche.

Así mismo, los autores quieren agradecer el trabajo desarrollado por los alumnos colaboradores en este proyecto: Miguel Fabra y Pablo Sola-Vera.

## REFERENCIAS

- Bernabé Marco, F.J. (2015). *Desarrollo del software de simulación y análisis de mecanismos planos "AutoMec2D"*. Trabajo fin de grado. Universidad Miguel Hernández de Elche. Director: Ramón Peral Orts.
- Generalitat Valenciana. (2015). *Conselleria d'Educació, Investigació, Cultura o Esport. Ordenación Académica*. Recuperado de: <http://www.ceice.gva.es/web/ordenacion-academica>
- Universidad Miguel Hernández de Elche. (2017). *Grado en Ingeniería Mecánica*. Recuperado de: [http://www.umh.es/contenido/pas/:tit\\_g\\_143\\_S1/datos\\_es.html](http://www.umh.es/contenido/pas/:tit_g_143_S1/datos_es.html)



# DISEÑO COLABORATIVO DE LA PRUEBA DE EVALUACIÓN DE UNA ASIGNATURA DE GRADO POR PARTE DE LOS ESTUDIANTES

Elena González-Gascón<sup>1</sup>, Miguel Aljaro Palacios<sup>1</sup>

1. Universidad Miguel Hernández de Elche

## RESUMEN

Los objetivos básicos del proyecto que se describe son, por una parte, aumentar la motivación de los estudiantes y con ello mejorar los resultados del aprendizaje; y por otra, fomentar el aprendizaje colaborativo y autorregulado. Para alcanzar dichos objetivos, se propone a los estudiantes, que, de manera colaborativa, diseñen ellos mismos la prueba de evaluación de una asignatura. En concreto, se trata de una asignatura obligatoria, impartida durante el primer cuatrimestre del cuarto curso de una Titulación oficial de Grado. La asignatura tiene un total de seis créditos ECTS, 3 teóricos y 3 prácticos. La participación de los alumnos en el proyecto tiene un carácter voluntario.

La meta a alcanzar es lograr una buena calidad de los resultados. Es decir, conseguir una prueba de evaluación justa, imparcial y que permita la discriminación de los estudiantes en función del nivel de conocimientos y competencias adquiridas.

A la vista de los resultados obtenidos en los dos primeros años que se ha llevado a cabo el proyecto (del tercero aún no hay datos definitivos) puede decirse que se ha logrado un alto grado de consecución de los objetivos planteados.

**Palabras clave:** aprendizaje profundo, aprendizaje autorregulado, colaborativo, evaluación, gamificación, Socrative.

## INTRODUCCIÓN

Para Ryan y Deci (2000) y Vallerand et al. (1992) “Hay tres tipos de motivaciones basadas en la interacción entre las necesidades humanas y el entorno. La primera de ellas es la motivación intrínseca, que es el impulso para realizar una actividad simplemente por el placer o la satisfacción que de ella se deriva. La segunda es la motivación extrínseca, que es realizar una actividad por un sentido de obligación, o como un medio para lograr un determinado fin. Y la tercera es la desmotivación, que es la ausencia de intención o impulso para desarrollar una actividad, debido a que no se le da ningún valor a la actividad, o debido a que el ser humano se siente incompetente para realizarla, o porque no es capaz de obtener el resultado deseado” (Citado en González-Gascón y Aljaro, 2011).

“Cuando los estudiantes no comprenden para qué sirve lo que están haciendo y no encuentran una aplicación del conocimiento, se desmotivan y surge el sentimiento de “estar perdiendo el tiempo”” (González-Gascón y Aljaro, 2011).

El aprendizaje autorregulado se define como un proceso activo en el cual los estudiantes establecen los objetivos que guían su aprendizaje; intentando monitorizar, regular y controlar su cognición, motivación y comportamiento con la intención de alcanzarlos (Zimmerman, 1989).

Tras múltiples conversaciones sobre los diferentes métodos de motivación que los docentes universitarios pueden llevar a cabo para conseguir la implicación (y por tanto mejorar el resultado del aprendizaje) de sus estudiantes, los autores firmantes del proyecto deciden poner en práctica uno de ellos, tratando de fomentar el aprendizaje autorregulado y la eliminación (en la medida de lo posible) de esa sensación de “pérdida de tiempo”. La idea toma forma en el proyecto que se presenta: que sean los propios estudiantes los que de manera colaborativa diseñen la prueba de evaluación de la asignatura.

En este caso en concreto se trata de una asignatura obligatoria de primer cuatrimestre del cuarto curso del grado en Administración y Dirección de empresas. Es una asignatura con una carga de seis créditos ECTS, 3 teóricos y 3 prácticos.

La mayor preocupación inicial de los docentes, a la hora de enfrentar el diseño de la tarea, está relacionada con la calidad de los resultados. Es decir, con conseguir una prueba de evaluación justa, imparcial y que permita la discriminación de los estudiantes en función del nivel de conocimientos y competencias adquiridas.

## 1. OBJETIVOS

Según el informe NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition (Adams Becker y otros, 2017) se plantean una serie de tendencias y retos en la educación superior para los próximos años. Los objetivos que se planean conseguir con este proyecto son cuatro, tres de ellos relacionados con tendencias y el cuarto (y probablemente el que más cueste a los docentes) relacionado con un reto.

El primero de ellos hace referencia a la tendencia de largo plazo (cinco o más años) “el enfoque del aprendizaje profundo”. El aprendizaje profundo que tiene que ver con el dominio del contenido, que involucra a los estudiantes en el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la colaboración y el aprendizaje autorregulado.

El segundo está relacionado con la tendencia a medio plazo (de 3 a 5 años) “la medición del aprendizaje”, que amplía la variedad de métodos y herramientas que los docentes empleamos para evaluar, medir y documentar la preparación académica, el progreso del aprendizaje y la adquisición de habilidades y competencias de los estudiantes. Destacando la medición del aprendizaje analítico, que tiene como objetivo el seguimiento de las interacciones de los estudiantes con entornos en línea y materiales de aprendizaje, con una instantánea exacta de su progreso, ya que esta recopilación y análisis continuo de datos capacita a los estudiantes para tomar parte activa en su aprendizaje.

El tercer objetivo se corresponde con la tendencia de corto plazo (uno o dos años) del “aprendizaje colaborativo”, donde los estudiantes y/o docentes trabajan juntos en actividades de grupo, basado en la perspectiva de que el aprendizaje es una construcción social. Además de mejorar el compromiso y el logro de los estudiantes, el aprendizaje colaborativo refuerza la apertura a la diversidad. La tecnología juega un papel importante en la implementación de modelos de aprendizaje colaborativo, ya que permite acceder y contribuir a espacios de trabajo compartidos, en cualquier momento y lugar.

Por último, el cuarto objetivo tiene que ver con los retos a los que se enfrenta la educación superior, en concreto con uno de los clasificados como retos “traviosos”, complejos a la hora de definirlos y más a la hora de afrontarlos. Se tratar del reto de “repensar el rol de los docentes”. Se espera que los educadores seamos expertos en una variedad de enfoques (uso de las tecnologías, generación de contenidos, apoyo al estudiante, evaluador, colaborador con otros y un largo etcétera) sin perder de vista que el objetivo principal debe ser el actuar como guías y mentores para promover el aprendizaje centrado en el estudiante.

Resumiendo, los docentes quieren diseñar una actividad motivadora, que sea percibida como útil y divertida por los estudiantes. Que facilite su autonomía, el aprendizaje profundo, la relación interpersonal y la adquisición y evaluación de conocimientos y habilidades. Donde el foco de atención este puesto en el estudiante y no en el docente.

## 2. ACCIONES DESARROLLADAS

Como se ha comentado en la Introducción, la asignatura tiene tres créditos teóricos y tres créditos prácticos, y está diseñada, tanto en la impartición de la misma como en su evaluación siguiendo ese patrón de créditos. La asignatura se evalúa con una prueba teórica, examen de tipo test y una prueba práctica, en la que se aplican los conocimientos y habilidades adquiridos en la misma.

Este proyecto se refiere a la evaluación de la parte tipo test (aunque para un futuro se pretende ampliar el diseño a la parte práctica). Se trata de que los estudiantes de manera colaborativa (tendencia “aprendizaje colaborativo”) diseñen la prueba de evaluación (tendencia “la medición del aprendizaje”) de la asignatura. Con ello se pretende que adquieran hábitos de “aprendizaje profundo” ya que involucra a los estudiantes en el pensamiento crítico, una vez dominen los contenidos de la asignatura. En cuanto al reto de “repensar el rol de los docentes” parece que es una manera de afrontarlo, ya que deja en manos de los estudiantes uno de los papeles del docente, la evaluación.

La actividad se plantea desde el principio como voluntaria, de tal manera que solo los estudiantes que así lo desean la realizan a lo largo del cuatrimestre. Se divide en cinco fases, que se desarrollan completas para cada unidad didáctica. Como la asignatura tiene seis unidades didácticas, el proceso se repite cada dos semanas aproximadamente (un cuatrimestre tiene 15 semanas lectivas).

Las fases son las siguientes: 1) una fase individual “La construcción”; 2) una fase grupal colaborativa “Mejora y elección”, 3) una fase de puesta en común con el resto de grupos de la clase, esta fase está guiada por el docente, “Repasando”; 4) una fase individual competitiva (que se presenta gamificada) “Jugando” y 5) la última fase del ciclo “La entrega de premios”.

**“La construcción”**. En esta fase, que se realiza al finalizar la teoría de cada una de las unidades didácticas, los estudiantes de manera individual diseñan de una a tres preguntas tipo test con cuatro opciones de respuesta, siendo una sola la correcta. No son válidas las opciones de respuesta tipo: “todas son correctas” o “ninguna de las anteriores es correcta”. Antes de realizar esta etapa por primera vez, se dedica un tiempo de la clase a explicar cómo se construyen preguntas tipo test. Se les facilita un material elaborado específicamente para esta actividad, basado en Haladyna (1994).

**“Mejora y elección”**. Los estudiantes en grupos de trabajo de un máximo de cinco componentes, ponen en común sus preguntas, las comentan, las mejoran y eligen las tres mejores. Posteriormente el responsable del grupo presenta las preguntas elegidas (subiéndolas a la plataforma que la universidad utiliza para la entrega de tareas) al concurso.

**“Repasando”**. En una sesión presencial, el docente comenta las preguntas presentadas por los estudiantes, centrándose en los puntos fuertes y débiles de las mismas. Se aprovecha la actividad para corregir errores conceptuales que se hayan podido producir, poniendo el foco en los puntos vitales de cada tema. El docente propone preguntas tipo test de los conceptos que no han sido elegidos por los estudiantes.

**“Jugando”**. En una sesión posterior a la corrección de las preguntas presentadas por los estudiantes (fase “Repasando”) se “juega” con Socrative®. Esta fase está especialmente concebida como un juego, en algunas ocasiones se realiza de manera individual y otras en grupo. La experiencia nos demuestra que les gusta más jugar grupalmente, se toman un tiempo (no suele ser superior al minuto) para decidir entre los componentes del grupo cuál es la respuesta correcta antes de elegir una opción.

**“Entrega de premios”**. Justo después de la fase “Jugando”, en la misma sesión docente, se realiza la entrega de premios. Hay tres categorías, la grupal, la individual y la global.

En la categoría grupal se entregan las medallas oro, plata y bronce, para las mejores preguntas presentadas. Todos los componentes de los grupos con preguntas premiadas obtienen un *bonus* de 0,10 puntos directos en la nota del examen.

En la categoría individual, el estudiante que mejor puntuación ha obtenido en el juego del Socrative® obtiene un *bonus* de 0,10 puntos directos en la nota del examen.

En la categoría global, las preguntas elegidas forman parte de la batería de preguntas del examen. De esta manera se pretende que todos los estudiantes perciban que siempre ganan algo, ya que, aunque no obtengan los *bonus* por no ser los ganadores, obtienen las posibles preguntas que “caerán” en el examen.

### 3. RESULTADOS Y MEJORAS

Los resultados de la actividad son positivos, tanto cuantitativa como cualitativamente.

#### 3.1 Beneficios objetivos para la comunidad discente

El primer resultado conseguido es un batería de aproximadamente 50 preguntas (de calidad) por curso y unidad didáctica. Con lo que el estudiantado dispone de un total de 150 preguntas por unidad didáctica que le permiten realizar una autoevaluación de los conocimientos adquiridos en cualquier momento.

En cuanto a los indicadores que se manejan, resaltar que se obtienen unos porcentajes de asistencia continua a las clases de un 77% (curso 15/16) y un 78% (curso 16/17).

La tasa de éxito de la asignatura ha sido de 98,04% (curso 14/15) y de 93,33% (curso 15/16) Aún no se dispone de las tasas para el curso 16/17. En esos mismos cursos, las tasas de éxito del Grado en su conjunto han sido de 76,04% (curso 14/15) y de 76,95% (curso 15/16). Se puede inferir que el sistema de evaluación utilizado mejora la adquisición de conocimientos y competencias. Así como la asistencia a las clases, con lo que se pueden realizar acciones que motiven a los estudiantes, lo que tiene como efecto que el aprendizaje aumente.

#### 3.2 Puntos fuertes, para la comunidad discente y para los docentes

Como puntos fuertes para los discentes, cabe destacar: A) El estudiantado trabaja los conceptos vistos en la teoría “jugando”. B) Trabajan tanto de manera individual como grupal, adquiriendo competencias como pensamiento crítico y capacidad de negociación. C) Toman las riendas de su aprendizaje, llevando la asignatura al día, lo que fomenta el aprendizaje profundo. D) Pueden realizar autoevaluaciones de cada unidad didáctica, en el momento de la realización de la actividad y tantas veces que lo deseen con posterioridad.

Para el docente, el punto fuerte de la actividad es que le permite tomar el pulso de la asignatura, detectando a tiempo los posibles errores conceptuales que se hayan producido y detectar las lagunas de conocimiento.

#### 3.3 Puntos débiles para los docentes

Pero no todo son ventajas, entre los puntos débiles de la actividad cabe destacar dos, que consideramos importantes y por tanto a tener en cuenta. El primero es que el hecho de dejar en manos de los estudiantes el diseño de la prueba de evaluación implica un mayor trabajo de corrección, ya que cada una de las preguntas presentadas ha de ser evaluada como apta, presentando las mejoras necesarias a los estudiantes para que la pregunta tenga el nivel adecuado de calidad.

El segundo punto débil está relacionado con los plazos temporales, ya que para que la actividad sea exitosa, se debe realizar justo después de la finalización de la unidad didáctica, lo que implica unos estrictos plazos de revisión y corrección de las preguntas, resultando en algunos casos muy exigentes.

#### 3.4 Evaluación de mejoras

El proyecto se ha aplicado durante tres cursos y ha vivido algunas mejoras, fruto de las aportaciones de los propios estudiantes. Por ejemplo, el primer año se realizaban las dos primeras fases completamente online, aprovechando las herramientas que permiten el trabajo colaborativo no presencial. Pero los estudiantes manifestaron que la fase “Mejora y elección” funcionaría mejor si lo hacían de manera presencial en el aula.

Así se implementó el segundo año, mejorando para la mayoría de los participantes la percepción de la actividad. Como se detectó que algunos estudiantes querían participar en la actividad, pero tenían problemas con la asistencia a clase, se permitió la existencia de grupos virtuales. El segundo año, la mejora implementada fue dejar accesible la batería de preguntas generadas del curso anterior, junto con las que se iban generando ese curso, para que los estudiantes pudieran realizar autoevaluaciones en cualquier momento.

## 4. CONCLUSIONES

El proyecto ha mejorado a lo largo de las sucesivas ediciones gracias a las sugerencias aportadas por los estudiantes y a la propia experiencia de los docentes. Las mejoras implementadas han facilitado la ejecución del proyecto y por tanto aumentado su “esperanza de vida”, aliviando ligeramente la carga de trabajo para todos los implicados. En nuestra opinión el secreto del éxito de este proyecto es la ilusión (50%) y la implicación (50%).

## REFERENCIAS

- Adams Becker, S., Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., Hall Giesinger, C., y Ananthanarayanan, V. (2017). *NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium. Recuperado de <http://cdn.nmc.org/media/2017-nmc-horizon-report-he-EN.pdf>
- Deci, E. L., y Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. Plenum. New York: Springer US.
- Deci, E. L., y Ryan, R. M. (2000). “The “what” and “why” of goal pursuits: Human needs and the selfdetermination of behaviour”, *Psychological Inquiry*, 11, 227–268.
- González-Gascón, E.; Aljaro, M. (2011). “La influencia de la motivación académica en el aprendizaje autorregulado de los estudiantes en un entorno semipresencial”, *IX Jornadas de Redes de Investigación en docencia universitaria. Diseño de buenas prácticas docentes en el contexto actual*. Pp. 451-566. Universidad de Alicante. ISBN: 978-84-694-9813-2.
- Haladyna, T. M. (1994). *Developing and validating multiplechoice test ítems*. New Jersey. Lawrence Erlbaum Assocites.
- Ryan, R.M., y Deci, E.L. (2000). “Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions”, *Contemporary Educational Psychology*, 25, 54–67.
- Vallerand, R. J., Pelletier, L. G., Blais, M. R., Brière, N. M., Senécal, C., y Vallières, E. F. (1992). “The academic motivation scale: A measure of intrinsic, extrinsic, and amotivation in education”, *Educational and Psychological Measurement*, 52, 1003–1017.
- Zimmerman, B.J. (1989). Models of self-regulated learning and academic achievement. In B.J. Zimmerman and D.H. Schunck (Eds.), *Self-Regulated Learning and Academic Achievement: Theory, Research, and Practice*. New York: Springer-Verlag: 1-25.



# EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LAS PRIMAS DE LOS SEGUROS AGRÍCOLAS DE LOS CÍTRICOS (PIEU-2016/18)

PIEU UMH 2016-17

J.M Brotons Martínez<sup>1</sup>, A.F Conesa Martínez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Miguel Hernández. Dpto. Estudios Económicos y Financieros.

[jm.brotons@umh.es](mailto:jm.brotons@umh.es) 96 665 89 67

<sup>2</sup>Universidad Miguel Hernández. Dpto. Producción Vegetal y Microbiología.

[agustin.conesa@umh.es](mailto:agustin.conesa@umh.es) 96 674 96 89

## RESUMEN

Alumnos de Matemáticas de las Operaciones Financieras del Grado en Administración y Dirección de empresas y de Fitotecnia que se imparte en el grado de Ingeniería Agroalimentaria y Agroambiental han sido seleccionados para llevar a cabo una estrategia educativa innovadora: analizar los efectos y valoración financiera del cambio climático en los seguros agrarios de los cítricos en el Sureste Español. Para ello ha sido necesario, en primer lugar, conocer los requerimientos climáticos de los cítricos, para lo que se ha llevado a cabo un estudio bibliográfico. Por otra parte, se han usado las proyecciones de temperaturas de modelos climáticos del año 2006 al año 2100 (Conesa, 2016). En base a esa información, se han elaborado modelos econométricos que permiten predecir oscilaciones futuras del valor de la prima de seguro. La estrategia educativa ha permitido a cada grupo de estudiantes profundizar individualmente en los conocimientos de cada asignatura y su puesta en común con el resto de participantes. Las reuniones de coordinación han mejorado las competencias de comunicación al estar involucrados estudiantes de titulaciones distintas. Las continuas reuniones de colaboración, y la constante revisión y corrección de los informes realizados ha permitido dotar al trabajo final de un importante rigor académico y científico. En definitiva, esta forma de trabajo con alumnos de diferentes titulaciones permite obtener conclusiones multidisciplinares y mejorar el interés por las asignaturas respectivas, lo que se traduce en una mejora de los resultados académicos conseguidos.

**Palabras clave:** Innovación, educación, universidad, aprendizaje basado en proyectos, riesgo heladas limón, costes póliza, indemnización pérdidas, adversidades climáticas.

## INTRODUCCIÓN

Se ha planteado una acción formativa que fomenta la interdisciplinariedad entre los estudiantes de diferentes titulaciones. En particular se pretende, de una parte, analizar los efectos del cambio climático sobre los cítricos, y de otra, estudiar su incidencia en las primas de seguro agrícola.

Para esta última cuestión se llevará a cabo una valoración financiera de las primas de los seguros contra heladas en los cítricos.

A fin de que los alumnos identifiquen los efectos del cambio climático en el cultivo de cítricos en el sureste español, un grupo de alumnos de la asignatura Matemáticas de las Operaciones Financieras (que se imparte en 3º del Grado en Administración y Dirección de Empresas) y la asignatura Fitotecnia (que se imparte en el grado de Ingeniería Agroalimentaria y Agroambiental, en 2º curso) llevarán a cabo este proyecto. Pese a las diferencias evidentes entre ambas titulaciones, los alumnos podrán compartir sus conocimientos, lo que les permitirá una mejor comprensión del problema. En primer lugar, estudiarán la evolución de las probabilidades de heladas en la zona cítrica del Sureste en el periodo comprendido entre los años 2006 y 2100. A continuación, estimarán cual debería ser el comportamiento de las primas de seguros de acuerdo con estas nuevas probabilidades de heladas. Los modelos climáticos utilizados y sus previsiones de temperaturas diarias futuras son el Inmcm4\_RCP 4.5, Bcc-csm 1\_1\_m\_RCP 6.0 y HadGEM2\_CC\_RCP 8.5 (AEMET).

Estos modelos prevén un incremento de la concentración de CO<sub>2</sub> en la atmosfera según diferentes escenarios (demografía, economía, política, sociedad...), lo que provocará un incremento de las temperaturas en este periodo de 2,4, 3 y 4,9 °C según cada uno de los tres modelos.

El cultivo de cítricos es muy importante en la agricultura del sureste español tanto desde el punto de vista económico, como desde el punto de vista medioambiental. Por ello, resulta necesario protegerlos de las adversidades del cambio climático. A este respecto, el propósito de este trabajo es analizar el cálculo de las primas de los seguros de cítricos en función de la evolución del cambio climático (Sevillano, 2017). Varios son los factores que pueden incidir sobre la prima de seguro: la evolución de las temperaturas, las heladas y el pedrisco, las emisiones de CO<sub>2</sub>, posibilidad de incendios, de inundación, de sequía, etc. el estudio se centrará únicamente en las temperaturas y la probabilidad de heladas, ya que la inclusión del resto requeriría un trabajo mucho más extenso.

La predicción del cálculo de las primas de los seguros agrarios, y en especial sobre las plantaciones de cítricos del sureste español debe ayudar a conseguir una mayor rentabilidad de las compañías aseguradoras. Ello ayudaría a reducir el impacto sobre las cuentas anuales de las compañías aseguradoras de las elevadas indemnizaciones a prestar. Por otra parte, otros estudios econométricos, podrían ayudar a maximizar la rentabilidad de los agricultores que es bastante exigua especialmente para el pequeño agricultor.

## 1. OBJETIVOS

Los objetivos perseguidos con el presente proyecto han sido:

1. Poner en contacto alumnos de los grados de Administración y Dirección de Empresas y de Ingeniería Agroalimentaria y Agroambiental.
2. Relacionar los conocimientos de las asignaturas de Fitotecnia (Villalobos, 2002) y Matemáticas de las Operaciones Financieras.
3. Estudio de las temperaturas mínimas de la zona cítrica del Sureste Español.
4. Obtención de las probabilidades de heladas en dicha zona.
5. Estudio y comprensión preliminar de la mecánica del seguro agrario.
6. Confección de un modelo econométrico a fin de identificar la influencia de los parámetros climáticos sobre el desarrollo y crecimiento de las plantas.
7. Elaboración de informes para un público especialista en otras materias distintas de las propias de los grados implicados.

## 2. ACCIONES DESARROLLADAS

El proyecto fue llevado a cabo por dos grupos, el de ingeniería agrícola y agroambiental (IAA) cuyas clases se impartían en el campus de Desamparados de Orihuela y el de Administración y Dirección de Empresas (ADE) del campus de Salesas, desde octubre de 2016 hasta abril de 2017.

El objetivo del grupo IAA fue la aportación de información de índole climática y modelos sobre cambio climático, la estimación de probabilidades de heladas, la estimación de riesgo de heladas y el estudio sobre la previsión de la evolución de dichos riesgos a lo largo del siglo XXI. A fin de conseguir el correcto desarrollo del mismo, se llevaron a cabo reuniones individuales con el profesor de la asignatura Fitotecnia, de carácter semanal. Estas reuniones tuvieron lugar bien a finalizar las clases o en horario de tutoría (cuando la cuestión a tratar lo requería), sin olvidar el contacto continuo vía telefónica y por correo electrónico. Los dos primeros meses se dedicaron a la búsqueda de bibliografía y a la planificación del trabajo. A partir de noviembre se comenzó con el estudio de las temperaturas históricas y el análisis de los diferentes modelos de previsión. Una vez concluido este estudio (diciembre) se empezó a trabajar las probabilidades de heladas que continuó hasta febrero.

Por su parte, el grupo de Administración y Dirección de Empresas fue el encargado de la valoración de riesgos, del estudio y comprensión sobre la elaboración de las primas de seguro y de la elaboración de un modelo econométrico para la estimación de las primas de seguro. El modelo de coordinación fue similar al del anterior grupo, con reuniones semanales y contacto continuo vía telefónica y por correo electrónico. Los dos primeros meses se destinaron a la planificación de la actividad, búsqueda de información, visitas a organismos oficiales, etc. A partir de noviembre se empezó con el estudio de los seguros, lo que permitió a partir de diciembre elaborar un modelo econométrico sobre la incidencia del previsible cambio climático en las primas de los seguros, y finalmente en los resultados de la actividad citrícola.

Pese a la inconveniencia de estar ubicados en campus diferentes, se optó por la realización de reuniones de coordinación con frecuencia mensual aproximadamente. Estas reuniones fueron presenciales y de carácter obligatorio para todos los integrantes ya que permitían evaluar la evolución del proyecto y la propuesta de mejoras. Por último, el trabajo terminó con la presentación de informe conjunto en el que participaron todos los integrantes de los dos grupos.

En particular, acciones llevadas a cabo fueron las siguientes:

1. Selección grupo de Ingeniería Agroalimentaria y Agroambiental y acciones preparatorias para la planificación del trabajo en grupo Fitotecnia. Para ello se expuso en clase las líneas básicas del proyecto, una introducción al mismo que permitiese conocer al alumno los objetivos básicos del proyecto y la metodología a seguir. Los alumnos interesados deberían realizar una búsqueda bibliográfica inicial y presentar una propuesta de trabajo. La selección se realizó en base a dichas propuestas.
2. Reuniones de coordinación entre los dos grupos. A fin de evitar que la participación en el proyecto supusiese la imposibilidad de asistir a otras asignaturas por parte de los alumnos, y dado que el horario lectivo en ambas titulaciones era matutino, las reuniones se celebraron a última hora de la mañana, justo después de finalizar las clases de ambos grupos.
3. Estudio de las temperaturas mínimas de varias estaciones de la zona citrícola de Sureste Español. En particular de las estaciones meteorológicas de Santomera, Torre-Pacheco, Abarán, Murcia (Guadalupe) y Calasparra.
4. Obtención de las probabilidades de heladas para los datos reales de varias estaciones con el programa "FriskSNH". A partir de la temperatura crítica de  $-0,8^{\circ}\text{C}$  se obtendrá la probabilidad de tener una helada antes de una fecha específica en otoño y después de una fecha en primavera Snyder (2010a, 2010b).

5. Realización informe final grupo Fitotecnia. Dicho informe se presenta tras la elaboración de varios borradores previos revisados y corregidos por el profesor de la asignatura., además de incorporar los comentarios del grupo de Matemáticas Financieras.
6. Selección grupo de Administración y Dirección de Empresa y acciones preparatorias para la planificación del trabajo en grupo de Matemáticas Financieras. Los criterios seguidos han sido similares a los del grupo de Fitotecnia.
7. Estudio preliminar sobre el seguro agrario y cálculo de las primas.
8. Planteamiento y resolución del modelo econométrico para poder predecir la evolución de las primas agrarias ante el cambio climático.
9. Elaboración informe grupo de Matemáticas Financieras (ADE). Dicho informe se presenta tras la elaboración de varios borradores previos revisados y corregidos por el profesor de la asignatura, así como por los alumnos del grupo de Fitotécnia.
10. Elaboración del informe final. Este informe ha sido elaborado de forma conjunta por todos los alumnos. Los profesores de las dos asignaturas han tutorizado su elaboración y han revisado y corregido todos los borradores iniciales.

### 3. RESULTADOS Y MEJORAS

Debido a su carácter multidisciplinar, este proyecto de innovación docente ha generado beneficios para los grados de Administración y Dirección de Empresas e Ingeniería Agroalimentaria y Agroambiental. Se ha compaginado el estudio agronómico con su vertiente económica medida a través de la valoración y estimación de las primas de seguro. Como beneficios cabe destacar:

- a) El desarrollo en el alumnado de la capacidad de trabajar en equipo.
- b) La potenciación de la comunicación interdisciplinar entre los equipos de ambos grados.
- c) El fomento de un espacio interdisciplinar universitario.

La evaluación de las mejoras se ha realizado de la siguiente forma atendiendo a los conceptos que se detallan a continuación, concediéndose a cada uno de los ítems siguientes la misma importancia relativa en la evaluación final:

- Análisis de la bibliografía preliminar. Estudio de trabajos previos sobre cambio climático. Se consideró el volumen de bibliografía manejado y la relevancia de la misma. El manejo de estos textos implica una mejor comprensión de las asignaturas, ya que permite aplicaciones directas de los conocimientos adquiridos en clase.
- Estudio y comprensión por parte de los alumnos de la metodología utilizada para el cálculo de las primas de seguro. En las distintas reuniones individuales y de coordinación se incidió mucho en la comprensión de estos cálculos. Aquellos conceptos más farragosos, o que consideró necesario, les fueron explicados en tutorías o en reuniones de coordinación.
- Correcta implantación de las directrices impartidas por la dirección del proyecto. En las reuniones de coordinación se valoraba el trabajo previo de los alumnos y se planteaban nuevos retos y objetivos. En particular se orientaba a los alumnos sobre la forma correcta para el estudio de los riesgos y del cálculo de las primas. Esto permitió a los alumnos mejorar en la resolución de problemas y en la comunicación y representación ya que habían de comunicarse entre ellos (especialmente entre alumnos de diferentes titulaciones), especialmente con compañeros de otras titulaciones, lo que les suponía un esfuerzo adicional, ya que el lenguaje a utilizar era de un nivel técnico distinto al que aparece en los textos de referencia. La evaluación de dichas mejoras se realizó de forma continua a lo largo de las reuniones de coordinación.

- Conclusiones obtenidas. Se ha fomentado en el grupo la necesidad de obtener conclusiones especialmente útiles para el sector agrícola y asegurador.
- Integración multidisciplinar de los dos equipos. Se ha sido especialmente cuidadoso a la hora de analizar la integración de los resultados de ambos grupos en el resultado final. Para ello, además de las reuniones de coordinación, todos los estudiantes tuvieron que revisar los trabajos y aportaciones realizados por los otros grupos y aportar mejoras. De esta forma cada uno era responsable, no sólo de sus aportaciones, sino de las realizadas por los grupos de la otra titulaciones.
- Realización de una encuesta final sobre el grado de satisfacción de los integrantes del grupo de investigación. El 80% de los alumnos mostro una alta satisfacción con el proyecto llevado a cabo, destacando, además, que un 40% consideró que el trabajo fin de grado podría versar sobre algún aspecto llevado a cabo a lo largo del proyecto, lo cual demuestra el alto grado de implicación en el proyecto.

El seguimiento de los anteriores aspectos ha permitido concluir que el grupo de trabajo multidisciplinar ha sido especialmente fructífero, ya que, además de las novedades que aportaba su propia investigación, los resultados aportados por el otro grupo eran especialmente gratificantes, y les motivaba a seguir mejorando en su propio trabajo.

En particular, las calificaciones finales de las asignaturas obtenidas por los estudiantes que participaron en el proyecto han sido muy superiores al resto de la clase (en las dos asignaturas). Todos los participantes aprobaron sus respectivas asignaturas y siendo su calificación media un 20% superior a la de los alumnos que no participaron. Ello es debido a que los integrantes tuvieron que utilizar las habilidades requeridas en sus respectivas asignaturas, lo que los llevó a una mejor comprensión de los contenidos y de su capacidad para resolver los problemas planteados en las asignaturas.

Resulta evidente que las excelentes calificaciones obtenidas también permiten concluir que los resultados obtenidos por parte de los alumnos que han participado en el proyecto suponen una mejora con respecto a los resultados de años anteriores en los que no se había introducido el mismo.

Una encuesta realizada a los estudiantes una vez finalizada la actividad formativa evidencia un elevado grado de satisfacción con la asignatura, con el proyecto, con los retos planteados en el mismo, la metodología utilizada y los resultados obtenidos, así como con la coordinación prestada por los profesores.

## 4. CONCLUSIONES

- El alumno ha mejorado la capacidad de trabajo en equipo (entre los alumnos de la propia asignatura) y de realizar trabajos multidisciplinarios (entre alumnos de diferentes asignaturas)
- Se ha llevado una correcta valoración de los efectos del cambio climático sobre la zona citrícola concluyendo que se produce en general una reducción del riesgo de heladas
- Se ha profundizado en las normas técnicas conducentes a la determinación de las primas de seguros
- Se ha encontrado una clara relación entre la evolución de las temperaturas medias y la evolución del coste de la prima de seguro, lo que resulta de vital importancia para la estimación del coste de la prima de seguros ante el cambio climático

## RECONOCIMIENTOS

- Este trabajo ha sido financiado por el programa INNOVA+2016 – Plan INNOVA. Vdo. Investigación e Innovación. Universidad Miguel Hernández.

## REFERENCIAS

- Snyder R.L. Melo-Abreu, J.P., Matulich, S. (2010a). Protección contra las heladas: Fundamentos, práctica y economía. 2010. Volumen I. <http://www.fao.org/docrep/012/y7223s/y7223s00.htm>. FAO.
- Snyder R.L. Melo-Abreu, J.P., Matulich, S. (2010b). Protección contra las heladas: Fundamentos, práctica y economía. 2010. Volumen II. <http://www.fao.org/docrep/012/y7231s/y7231s00.htm>. FAO.
- Sevillano, J. (2017). Datos climáticos mensuales de ciudades españolas. Javiersevillano.es. Accedido desde: <https://javiersevillano.es/f-Clima-Mensual.htm>.
- Villalobos, Francisco J. et al. (2002). Fitotecnia: Bases y tecnologías de la producción agrícola. Ediciones Mundi-prensa.
- Brotons, J.M. (2014): Matemáticas Financieras. Introducción. Universidad Miguel Hernández. Elche. ISBN: 978-84-16024-08-7.
- Conesa, A. (2016). Variedades de cítricos ganadoras y perdedoras con el cambio climático., Jornadas de Transferencia de resultados de investigación (IMIDA).
- AEMET. Agencia Estatal de Meteorología. <http://www.aemet.es/>.
- Unespa. El libro blanco del seguro agrario. [http://agroseguro.es/fileadmin/propietario/Publicaciones/7\\_4\\_otras\\_publicaciones/el\\_libro\\_blanco\\_del\\_seguro/libro-blanco.pdf](http://agroseguro.es/fileadmin/propietario/Publicaciones/7_4_otras_publicaciones/el_libro_blanco_del_seguro/libro-blanco.pdf)



# EL APRENDIZAJE INTERDISCIPLINARIO: UNA APLICACIÓN A LA DOCENCIA ECONÓMICA Y JURÍDICA

PIEU UMH 2016-17

José Antonio Caveró Rubio<sup>1</sup>, Paula Vicente-Arche Coloma<sup>1</sup>, Araceli Amorós Martínez<sup>1</sup>, Rosario Carmona Paredes<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Departamento de Estudios Económicos y Financieros*

<sup>2</sup>*Departamento de Ciencia Jurídica*

*Universidad Miguel Hernández*

## RESUMEN

Dado que la docencia, generalmente, se encuentra dividida en materias y asignaturas aisladas en los planes de estudio, el objetivo de este proyecto es analizar la respuesta del alumnado ante la propuesta de estudiar la problemática relacionada con los rendimientos del trabajo del personal por cuenta ajena de manera integral por las disciplinas con las que está relacionada. Concretamente con las asignaturas impartidas por las áreas de Economía Financiera y Contabilidad, Derecho Financiero y Tributario, y Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social, en los Grados en Administración y Dirección de Empresas de Elche y Orihuela, Relaciones Laborales y Recursos Humanos y Derecho.

A través de la elaboración de material didáctico audiovisual, el alumnado ha valorado la adquisición de conocimientos de manera interdisciplinaria en vez de estudiarlos de forma independiente en asignaturas de diferentes cursos y cuatrimestres. Para realizar esta evaluación el alumnado cumplimentó un cuestionario donde compararon ambas alternativas. Los resultados han puesto de manifiesto que el alumnado prefirió el método propuesto, aunque llama poderosamente la atención que no estén ampliamente convencidos a sustituirlo por el método tradicional.

**Palabras clave:** aprendizaje interdisciplinario, compartimentalización docente, docencia económica, enseñanza jurídica, universidad.

## INTRODUCCIÓN

En los planes de estudio de los grados relacionados con la formación económica y jurídica, el aprendizaje de una operación económica suele realizarse de forma independiente en diversas asignaturas y cursos académicos aislados. El objetivo de este proyecto es plantear como alternativa a este aprendizaje tradicional el estudio integral y simultáneo de la operación por las diferentes disciplinas involucradas con su aprendizaje. Esta metodología docente podría evitar un tratamiento inconexo y fragmentado de una realidad empresarial, lo que permitiría que el alumnado relacionara y asimilara los diferentes componentes de una cuestión de forma conjunta como un todo.

Para ello, utilizando como referencia el recibo de salarios o nómina, se ha estudiado la problemática relacionada con los rendimientos del trabajo del personal por cuenta ajena de forma conjunta por las tres áreas con las cuales se encuentra vinculada: Economía Financiera y Contabilidad (EFyC), Derecho Financiero y Tributario (DFyT) y, Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social (DTySS). A través de la elaboración de material didáctico audiovisual donde se desarrolló esta problemática mercantil de forma conjunta por las áreas mencionadas, el alumnado pudo visualizar cómo adquirir los conocimientos relacionados con el recibo de salarios de manera interdisciplinaria. Para poder evaluar el impacto de este proyecto, el alumnado cumplimentó un cuestionario donde evaluar ambas alternativas; el método tradicionalmente utilizado en el aula, y la docencia interdisciplinaria.

El profesorado que ha formado parte del proyecto de innovación educativa es el que impartió docencia en los grados y son docentes o responsables de las asignaturas relacionadas con el proyecto. Para el desarrollo del proyecto el profesorado tuvo que elaborar el material docente y preparar los medios audiovisuales que, posteriormente, fueron visualizados por el alumnado. Tras esta primera actuación, se pasó una encuesta al alumnado para que compararan ambas metodologías docentes, procediéndose a efectuar la discusión de los resultados y presentar las conclusiones extraídas. Llegados a este punto, es preciso destacar que estas actuaciones no han estado exentas de ciertas dificultades, ya que ha habido que solventar retos relacionados con la elaboración del material docente práctico basado en documentación real, la simulación real de los trámites administrativos, alcanzar la secuenciación lógica y razonable de forma coordinada entre las áreas de conocimiento implicadas y, finalmente, lograr la implicación del alumnado.

Las asignaturas donde se imparte la docencia objeto del proyecto son, por grado, curso, cuatrimestre y área de conocimiento, las siguientes:

1. Grado en ADE de Orihuela y Elche. 1509. Planificación Contable. Curso 2º. 1º cuatrimestre. EFyC. 1525. Contabilidad Informatizada. Curso 4º. 2º cuatrimestre. EFyC. 1519. Tributación de la Empresa. Curso 1º. 1º cuatrimestre. DFyT. 1529. Tributación e Internet. Cuarto 4º. 2º cuatrimestre. DFyT. 1246. Derecho Laboral. Curso 1º. 1º cuatrimestre. DTySS.
2. Grado en Derecho. 1447. Planificación Contable. Curso 4º. 1º cuatrimestre. EFyC. 1451. Contabilidad Informatizada. Curso 4º. 2º cuatrimestre. EFyC. 1429. Régimen Tributario de la Empresa. Curso 3º. 1º cuatrimestre. DFyT. 1453. Asesoramiento y Práctica Tributaria. Curso 4º. 2º cuatrimestre. DFyT. 1444. Derecho del Trabajo. Curso 2º. 2º cuatrimestre. DTySS.
3. Grado en RRLL y RRRHH. 1904. Planificación Contable. Curso 3º. 2º cuatrimestre. EFyC. 1926. Contabilidad Informatizada. Curso 4º. 2º cuatrimestre. EFyC. 1896. Tributación Empresarial. Curso 3º. 1º cuatrimestre. DFyT. 1453. Procedimientos Tributarios e Internet. Curso 4º. 2º cuatrimestre. DFyT. 1911. Régimen Jurídico de la Relación Laboral. Curso 2º. 2º cuatrimestre. DTySS.

## 1. OBJETIVOS

Entre los objetivos perseguidos por el proyecto, son de destacar la comparación de la docencia centrada en las asignaturas por la docencia basada en el contenido u operación empresarial y efectuar el aprendizaje de un hecho mercantil de forma integral, interdisciplinaria y simultánea de todas las áreas de conocimiento. De esta forma, se ha logrado la interconexión interdisciplinaria de las asignaturas vinculadas con el desarrollo docente de los rendimientos del trabajo por cuenta ajena (que se encuentran en diferentes cursos, diferentes cuatrimestres), consiguiéndose eliminar la brecha temporal entre los conceptos básicos, conceptuales y teóricos introducidos en los primeros cursos y los conceptos prácticos vinculados con la aplicación real, práctica y profesional de las asignaturas de los últimos cursos.

## 2. ACCIONES DESARROLLADAS

El desarrollo del proyecto supuso inicialmente que el profesorado haya acometido de forma conjunta el diseño de la acción a desarrollar por asignatura y área de conocimiento implicada, para posteriormente coordinar del contenido de la transacción empresarial a tratar en las asignaturas y planificar y secuenciar el desarrollo de los rendimientos del trabajo por cuenta ajena para cada área de conocimiento. En una etapa posterior se procedió a preparar el material audiovisual teórico y la documentación real práctica por el profesorado para, seguidamente integrarlo en un video según el cronograma establecido. Después de lo cual el alumnado visionó el material audiovisual tras lo cual contestó la encuesta para conocer su opinión en relación a la metodología desarrollada en el proyecto de innovación educativa. Recogida la información, se efectuó el análisis y discusión de los resultados obtenidos y la elaboración de la memoria.

Aunque la temporalización del proyecto ha variado consecuencia de que se trata de asignaturas de diferentes cursos, cuatrimestres y titulaciones; y que el comienzo y finalización de las diferentes etapas ha sufrido pequeñas variaciones en función del profesorado y la respuesta del alumnado, a nivel general el cronograma de actuaciones se puede asociar con los siguientes períodos temporales: a) Elaboración del material. 1 de febrero al 15 de marzo. b) Preparación de los medios audiovisuales. 16 al 30 de marzo. c) Visualización. 1 de abril a 30 de abril. d) Encuesta. 1a 31 de mayo. e) Procesamiento de los datos. 1 al 15 de junio. f) Redacción de la memoria. 16 al 30 de junio.

## 3. RESULTADOS Y MEJORAS

### 3.1 Evaluación de mejoras

Dado que el objetivo del proyecto fue que el alumnado comparara el aprendizaje tradicional de los rendimientos del trabajo del personal por cuenta en diferentes asignaturas y cursos académicos, con la metodología docente propuesta en el video que simulaba cómo se efectuaría su enseñanza de forma integral, la evaluación de los resultados del proyecto se realizó a través de la encuesta que se muestra en la Tabla 1, manifestando cuales eran las ventajas o inconvenientes de la metodología desarrollada en el proyecto. El cuestionario se elaboró utilizando la escala de likert con cinco niveles de respuesta: 1. Totalmente en desacuerdo. 2. En desacuerdo. 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo. 4. De acuerdo. 5. Totalmente de acuerdo. El alumnado que participó en el proyecto fue el matriculado en los últimos cursos, y además asistió asiduamente a clase. La población objetivo fue: Grado en Derecho, 38 hombres y 47 mujeres; ADE 62 hombres y 67 mujeres; y RRLLyRRHH, 19 hombres y 27 mujeres. La tasa de respuesta fue: Grado en Derecho, 7 hombres y 12 mujeres; ADE 15 hombres y 12 mujeres; y RRLLyRRHH, 4 hombres y 6 mujeres. Dado que el alumnado que asiste a clase en los últimos cursos no es muy elevado, permite establecer una relación muy directa y personal con el profesorado, lo que facilitó que existiera un feedback del proyecto con los mismos. De esta forma se garantizó que la práctica totalidad del alumnado que participó, dado que incluían su nombre en la encuesta, había visionado el material audiovisual.

Tabla 1. Cuestionario.

1. El aprendizaje interdisciplinario del proyecto es más satisfactorio que el tradicional estudio independiente en distintas asignaturas
2. El aprendizaje interdisciplinario me ayuda a comprender mejor los rendimientos del trabajo del personal por cuenta ajena
3. La visión integral de los rendimientos del trabajo motiva mi interés por aprender
4. Mediante esta metodología considero que aumenta mi capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos
5. El aprendizaje interdisciplinario aporta una perspectiva más integral de la materia
6. El aprendizaje interdisciplinario aporta una visión global de la problemática de los rendimientos del trabajo por cuenta ajena.
7. La exposición docente de los rendimientos del trabajo de forma interdisciplinaria del video es adecuada
8. Considero que esta metodología se debería aplicar para impartir otras materias
9. El método tradicional debería complementarse con el aprendizaje interdisciplinario e integral
10. Considero que deberían sustituirse el método tradicional docente por el aprendizaje interdisciplinario e integral

Como puede observarse en la Fig. 1, 2 y 3, por sexo y para ambos sexos, en las tres titulaciones analizadas, el alumnado valoró muy positivamente la docencia integral de los rendimientos del trabajo del personal por cuenta ajena. Manifestando su preferencia con respecto a la docencia tradicional. Sin embargo, optaron porque sirviera como complemento más que como sustituta de la metodología docente recibida durante su paso por los grados cursados. Además, para ambos sexos y hombres, para la práctica totalidad de los ítems, el alumnado de ADE, seguido por el de RLL es quién ha valorado más favorablemente el aprendizaje interdisciplinar de la operación estudiada.

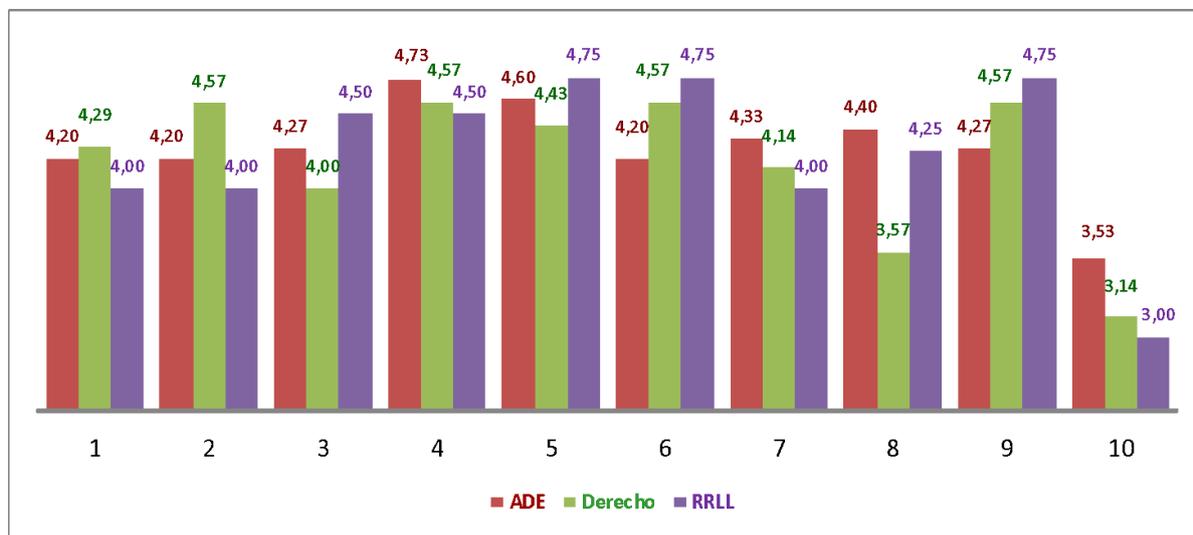


Gráfico 1. Puntuación por Grado y cuestión. Hombres.

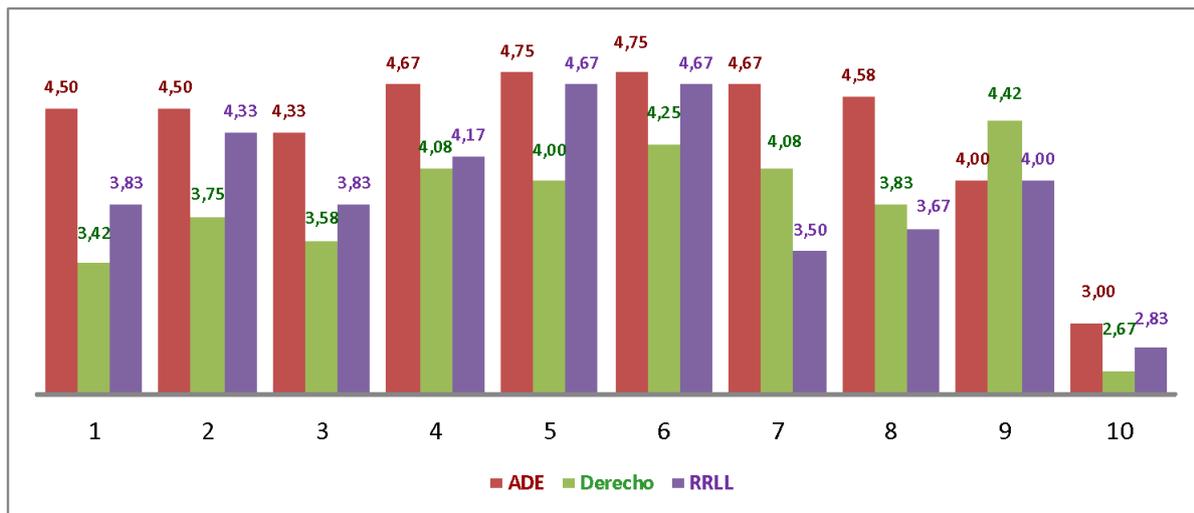


Gráfico 2. Puntuación por Grado y cuestión. Mujeres.

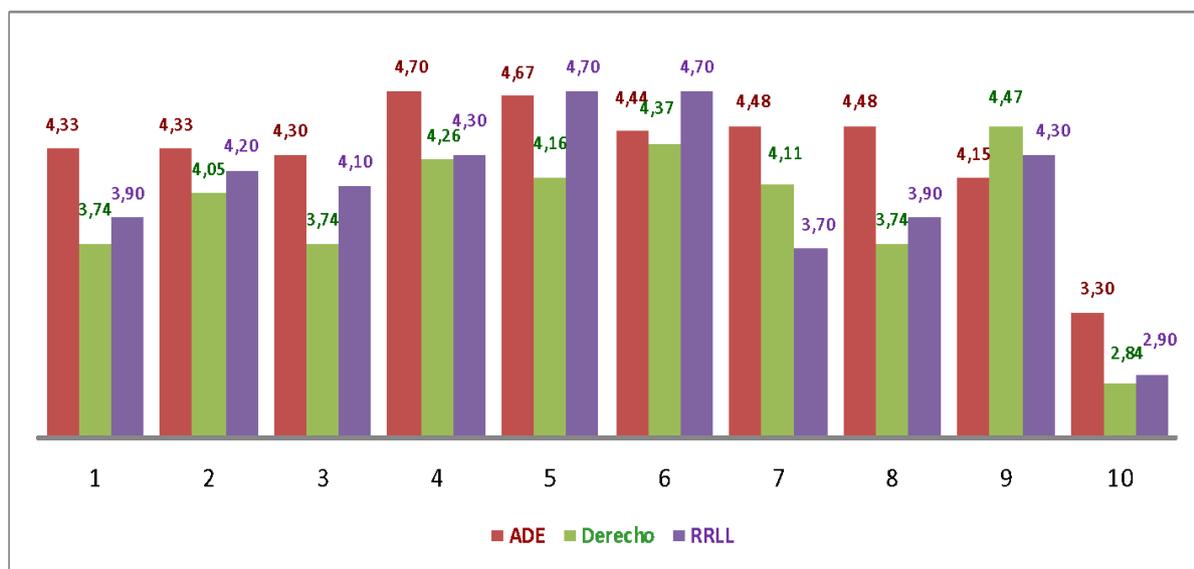


Gráfico 3. Puntuación por Grado y cuestión. Ambos sexos.

### 3.2 Beneficios

Si bien para las instituciones universitarias la iniciativa planteada podría suponer un cambio radical en la forma de organizar los grados, y el profesorado tendría que adaptar su docencia a un aprendizaje interdisciplinario, los beneficios vendrían ineludiblemente del lado del alumnado. Atendiendo a los resultados obtenidos, se mejoraría su formación y las competencias adquiridas al disponer de una visión totalizadora e integradora de los contenidos a la hora de resolver cualquier cuestión que se le presente en su actividad profesional. De esta forma, podría efectuar la comprensión, análisis, tratamiento y resolución de cualquier aspecto relacionado con una transacción mercantil en el desarrollo de su actividad profesional desde diferentes perspectivas, facilitando la aplicación de los conocimientos a la práctica, la resolución de problemas y gestión de la información.

## 4. CONCLUSIONES

La adquisición de conocimientos a través de un proceso de enseñanza-aprendizaje donde se estudia una operación empresarial de forma interdisciplinaria, práctica y en su totalidad, es valorado positivamente por el alumnado, en contraste con el estudio de la operación mercantil en las diferentes asignaturas sin interconexión ni relación, en cursos y cuatrimestres diferentes, y donde se ha producido un lapso temporal entre la parte conceptual y teórica y la parte real y práctica relacionada con la actividad profesional. Y, a pesar de que muestran su preferencia por la metodología desarrollada en el proyecto, han manifestado que debe constituirse como un complemento más que un sustituto de la docencia tradicional.

## RECONOCIMIENTOS

Programa PIEU UMH de Innovación Educativa Universitaria 2016-17. Vdo. Investigación e Innovación. Universidad Miguel Hernández.



# EL MUSEO ESCOLAR DE CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA COMO PROYECTO DE APRENDIZAJE-SERVICIO

ÓSMOSIS UMH 2016-17

José Tomás Pastor Pérez<sup>1</sup>

1. *Centro de Formación de Personas Adultas Mercè Rodoreda,  
Elche (Alicante).*

## RESUMEN

El Museo de la Ciencia y la Tecnología (MuCyT) se ha diseñado en el CFPA Mercè Rodoreda como nuevo modelo de proceso de enseñanza-aprendizaje. Este modelo (según el diseño establecido por De Miguel, 2005) incluye adicionalmente una orientación de aprendizaje-servicio que amplía los beneficios de esta propuesta educativa. El modelo diseñado utiliza la Formación Basada en Proyectos (ABP) como principal método y las “prácticas internas” como modalidad organizativa. El modelo de proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollado facilita la formación basada en competencias y el aprendizaje colaborativo.

El trabajo realizado se plantea desde una propuesta de organización de emprendimiento social en la que el alumnado ofrece un servicio a los compañeros de otros niveles educativos y a la sociedad. Propuesta que también es aplicable a los centros de formación de educación secundaria y primaria.

**Palabras clave:** formación a lo largo de la vida, innovación educativa, aprendizaje-servicio, aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje cooperativo.

## INTRODUCCIÓN

La promoción y divulgación de la ciencia y la tecnología es un elemento fundamental para el desarrollo económico y social de la sociedad del siglo XXI. El Museo de la Ciencia y la Tecnología (MuCyT) permite alcanzar estos objetivos de una forma atractiva para un gran sector de la población. Adicionalmente la propuesta didáctica de introducirlo en la formación reglada facilita, entre otras cosas, que las materias que se imparten en los centros educativos sean más atractivas, mejorando la calidad de la formación ofrecida. Ahora bien, los alumnos que asisten a los centros de Formación de Personas Adultas (FPA) tienen responsabilidades personales, familiares y laborales que les impiden, en muchos casos, poder acceder a una formación complementaria adicional. Esto obliga a que las actividades y objetivos que se desarrollan en el proyecto del Museo estén integradas en el currículo. En este sentido, al mismo tiempo que se desarrollan los contenidos académicos se consigue el desarrollo emocional, personal, cívico-social, laboral y emprendedor del alumnado. Y todo ello a través de un servicio a la sociedad.

Este planteamiento inicial se viene trabajando desde hace unos años y determinó el diseño de una propuesta de mejora que quedó recogida en la publicación de la revista *Modelling in Science Education and Learning* (Pastor, 2017). Propuesta que se llevó a la práctica durante el curso 2016/17 y cuyos resultados se presentan en el presente documento.

## 1. OBJETIVOS

El Museo de la Ciencia y la Tecnología tiene como **objetivo general** estimular el desarrollo integral del alumnado y potenciar el crecimiento económico y social a través de la ciencia y la tecnología. Para atender este objetivo, se ha realizado una transformación en la forma en la que el departamento Científico-Tecnológico ha planteado hasta ahora su acción formativa.

Los alumnos aprenden a valorar la importancia de la ciencia y la tecnología como elemento fundamental para el desarrollo económico y social de la sociedad en la que viven, lo cual les lleva a comprometerse con la difusión de la ciencia y la tecnología. Compromiso que se desarrolla desde un planteamiento de **Aprendizaje-Servicio (ApS)**. De forma que el proyecto tiene un **objetivo de servicio** adicional: la difusión de la cultura científica y tecnológica entre el alumnado del centro y con otros centros de formación. Este objetivo se desarrolla a través de diversas acciones de difusión en las que el alumnado es el actor principal.

Estos objetivos están en la misma línea que aquellos definidos para el marco estratégico de la educación 2020 por la Comisión Europea: 1) Aprendizaje permanente y movilidad. 2) Calidad y eficacia en la educación y en la formación. 3) Equidad, cohesión social y ciudadanía activa. 4) Creatividad, innovación y espíritu empresarial.

Se proponen para el nuevo curso académico una serie de mejoras que tienen el apoyo de la Universidad Miguel Hernández. Entre estas mejoras destaca la creación del Museo Virtual de la Ciencia y la Tecnología, así como una serie de acciones de difusión fuera del CFPA Mercè Rodoreda.

## 2. ACCIONES DESARROLLADAS

A partir de los objetivos planteados inicialmente se establecen el siguiente conjunto de acciones que se han desarrollado durante curso escolar 2016/17:

1. En la parte de construcción de las piezas del museo se establece una nueva posibilidad de trabajo: **la mejora de una pieza** ya construida.
  - Trabajo realizado durante el mes de febrero y en el que los alumnos en prácticas de la UMH tuvieron un papel decisivo en la propuesta de ideas de mejora y apoyo al alumnado.
2. Adicionalmente al Museo físico este año se ha creado el **Museo Virtual de la Ciencia y la Tecnología**.
  - Los alumnos en prácticas de la UMH apoyaron esta propuesta mediante un trabajo de segunda revisión de los productos digitales elaborados.
3. Se ha introducido el **uso de las TICs** de forma intensiva tanto en el proceso de elaboración de productos digitales como en el de difusión.
  - El uso de las TICs ha sido clave para la realización de la mayor parte de las actividades relacionadas con la creación del Museo Virtual.
4. Se establecen dos nuevas propuestas de difusión dentro del centro: la **difusión entre los compañeros del mismo curso** y con los compañeros de **otros cursos**.
  - Estas actividades permitieron que el alumnado realizara una práctica progresiva en competencias comunicativas. La cual permitió, al final del proceso formativo, la difusión de la ciencia y la tecnología en actividades dirigidas a la sociedad.

5. Adicionalmente a la labor de difusión realizada para el alumnado del centro, los alumnos han participado en las siguientes **acciones de difusión dirigidas a la sociedad en**:
  - La III Feria de la Ciencia y la Tecnología FeCiTElx que se celebró en la Universidad Miguel Hernández de Elche.
  - La Inauguración del Museo de la Ciencia y la Tecnología.
6. Complementariamente se ha iniciado la difusión de los contenidos en **otros centros educativos**.
  - El alumno Daniel Pomares dio a conocer el MuCyT en el CEIP el Pla.
7. También se ha realizado una labor de difusión dirigida al **profesorado de otros centros educativos** en la que han participado alumnos del CFPA Mercè Rodoreda y los alumnos en prácticas de la UMH:
  - Jornada de buenas prácticas de formación de personas adultas en la Región de Murcia.
  - Un equipo de trabajo formado por alumnos del Master en Comunicación Audiovisual de la UMH ha aprovechado una práctica para elaborar el material audiovisual que permitirá la difusión del MuCyT entre los centros educativos. Material que estará disponible al final de curso.
8. Se han realizado nuevas **visitas** didácticas relacionadas con la Ciencia y la Tecnología.
  - Este curso se ha visitado el MUDIC (Museo Didáctico de Orihuela).
9. Adicionalmente a los acuerdos de colaboración realizados, se ha llegado a **acuerdos** con: otros **museos** (MUDIC), así como con otros **agentes sociales** del entorno (Universidad Miguel Hernández, Asociación de Alumnos y Ayuntamiento de Elche).
10. Se ha incrementado el **trabajo cooperativo** con el resto del profesorado del centro para participar en el MuCyT desde otros ámbitos docentes.
  - En este sentido todas las asignaturas del segundo curso, y algunas de primero, del Graduado en Educación Secundaria (GES) han colaborado con el Museo.

El proyecto se desarrolla a lo largo de todo el año, pues constituye un modelo de enseñanza-aprendizaje que ha sustituido al aprendizaje tradicional. Tanto en la propia asignatura de Ciencia y Tecnología como en una parte de las otras asignaturas. Por ejemplo, en la **asignatura de Informática**, se forma al alumnado en herramientas Google (Email, Drive, Documentos, Presentaciones y Formularios). Las cuales son fundamentales para el trabajo cooperativo, la comunicación con el profesor, así como para la creación de diferentes productos digitales.

Los **productos digitales** elaborados se agrupan en un **Padlet** (herramienta de agregación de contenidos). El cual está formado por: La memoria técnica, el cartel explicativo de la pieza, una presentación de la pieza y sus fundamentos científicos, imágenes asociadas a la pieza que muestran su fundamento científico, formularios con preguntas asociadas al fundamento científico en el que se basa la pieza creada, información del científico asociado a la pieza y una grabación de los alumnos explicando la pieza. El Padlet facilita que toda la información sea accesible desde Internet o el teléfono móvil. Incluso proporciona automáticamente un código Qr que ha permitido que los paneles del Museo Virtual dispongan de **realidad aumentada**. Además, el Padlet se ha utilizado para realizar presentaciones o para actividades interactivas como las yincanas. Actividades que han introducido la **gamificación** dentro del proceso formativo.

### 3. RESULTADOS Y MEJORAS

Los beneficios más significativos alcanzados para la **comunidad discente** son los siguientes:

1. Mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje.
2. Potenciar la participación e implicación del alumnado en aquellas actividades que permitan mejorar los resultados.
3. Fomentar el desarrollo y la adquisición de las competencias clave.
4. Facilitar el desarrollo y la adquisición de competencias complementarias.
5. Mejorar la formación a través del trabajo cooperativo.
6. Sacar el aprendizaje del aula
7. 7Difundir la cultura científica y tecnológica.

Para la **comunidad docente** del propio centro el proyecto ha sido un vínculo de unión que ha motivado a muchos profesores a articular proyectos de colaboración que han permitido conectar la formación llevada a cabo en las distintas asignaturas.

Para la **comunidad docente de otros centros educativos** el proyecto ha servido de ejemplo y motor para llevar a cabo actividades relacionadas con la ciencia y la tecnología, tal y como ha sucedido en el CEIP El Pla. En el cual se han elaborado maquetas de energías renovables, una propuesta realizada por uno de los alumnos del CFPA Mercè Rodoreda, Daniel Pomares.

Para la **comunidad (no educativa)** el proyecto ha permitido dar a conocer la ciencia y la tecnología de una forma amable y cercana a todos aquellos que han visitado el CFPA Mercè Rodoreda, así como para aquellos que han participado en el FeCyTELx.

#### 3.1 Evaluación de mejoras

En la evaluación realizada no se han utilizado los indicadores, pues son actuaciones que antes no se realizaban y ahora sí. Se considera que se ha dado una mejora en el proceso formativo ya que las actuaciones establecidas para este año han aumentado el número de contextos educativos (aula, taller, con otros grupos, fuera del centro, etc.), la variedad en contenidos docentes (diferentes para cada una de las piezas del museo), la utilización de las TICs (para la creación del Museo Virtual), el desarrollo de competencias (clave y complementarias), etc. Actuaciones que han permitido alcanzar los resultados indicados anteriormente.

Ciertamente que la introducción de nuevas actuaciones ha sido en detrimento de una formación en problemas teóricos. Ahora bien, el cambio de modelo se ha hecho teniendo en cuenta las necesidades de los alumnos para su integración social y laboral (Pastor, 2016) y no el planteamiento definido por el libro de texto utilizado para la asignatura. Planteamiento que se centraba únicamente en la explicación de teoría y la realización de problemas.

## 4. CONCLUSIONES

En los apartados anteriores se ha presentado una nueva propuesta de modelo de proceso de enseñanza-aprendizaje, el cual ha permitido alcanzar los objetivos inicialmente planteados para este curso académico. Adicionalmente a estos objetivos, el trabajo realizado por el MuCyT ha ayudado a:

1. Mejorar la **atención a la diversidad** de los alumnos que asisten a los centros de formación de personas adultas.
2. Desarrollar una experiencia de **aprendizaje vital**.
3. Reducir el índice de **abandono escolar**.
4. Establecer **redes de colaboración** para la mejora docente.

Por todo ello se considera que el modelo de proceso de enseñanza-aprendizaje diseñado basado en el Museo de la Ciencia y la Tecnología es una herramienta ideal para la formación en los centros de personas adultas. Es más, el contacto con diversos centros también ha permitido confirmar que el trabajo llevado a cabo es muy atractivo para alumnos de otros niveles educativos, pues ofrece características que se adaptan al entorno de dichos niveles: sencillo de realizar, conduce a la interacción de varias asignaturas, fomenta la puesta en práctica de competencias, saca el aprendizaje del aula, etc. El siguiente objetivo a desarrollar sería que el trabajo realizado en nuestro centro se trasladase a otros centros educativos. Una nueva línea de trabajo que se espera llevar a la práctica en próximos cursos.

## RECONOCIMIENTOS

En primer lugar, agradecer la colaboración del Vicerrectorado de Investigación e Innovación de la UMH. El cual, a través de su Programa Ósmosis 2016-17, ha financiado la participación de dos alumnos en prácticas durante dicho curso académico. Adicionalmente, y gracias a este programa, hemos podido contar con el trabajo de un tercer alumno en prácticas, así como con la realización de unos ejercicios prácticos por parte de un grupo de alumnos del Máster en Comunicación Audiovisual. Han sido muchos los alumnos de años anteriores que han participado en el proyecto, así como alumnos y profesores de este curso que han tenido una dedicación especial en todo el trabajo realizado. A todos ellos también quiero agradecer su colaboración.

## REFERENCIAS

- De Miguel Díaz, M. (Dir); Alfaro Rocher, I.J.; Apodaca Urquijo, P.; Arias Blanco, J.M.; García Jiménez, E.; Lobato Fraile, C. y Pérez Boullosa, A. (2005). *Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. Orientaciones para promover el cambio en el marco del EEES. Proyecto EA2005-0118. Programa de estudios y análisis*. España: Dirección General de Universidades. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Pastor Pérez, J.T. (2016). *Análisis de la formación para la obtención del graduado en educación secundaria en los centros de formación de personas adultas de la provincia de Alicante desde la perspectiva de las necesidades y objetivos de sus alumnos*. Revista Internacional de Formación Profesional, Adultos y Comunidad, Volumen 2, Revista 2, 2015, pp.81-97. ISSN: 2386-8023. Disponible en: <http://revistainternacionaldeformacionprofesionaladultosycomunidad.cgpublisher.com/product/pub.315/prod.24>



---

Pastor Pérez, J. (2017). *El Museo Escolar de Ciencia y la Tecnología como proyecto de Aprendizaje-Servicio*. *Modelling in Science Education and Learning*, 10(1), 227-242. ISSN:1988-3145. IUMPA. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia. doi: <https://polipapers.upv.es/index.php/MSEL/article/view/6606>



# EL TALLER PERMANENTE DE ORATORIA Y DEBATE (TOD) UMH COMO HERRAMIENTA DE INNOVACIÓN DOCENTE

## PLAN INDICO-PROGRAMA CUENTA, CONTAR CIENCIA EN JORNADAS DE PUERTAS ABIERTAS Y FERIAS DE DIVULGACIÓN ORGANIZADAS POR LA UMH.

**María Amparo Calabuig Puig**

*Profesora de Derecho Constitucional. Universidad Miguel Hernández de Elche*

### RESUMEN

El Departamento de Ciencia Jurídica y la Facultad de Ciencias Sociales y Jurídicas de Orihuela de la UMH han llevado a cabo, por segundo curso académico consecutivo, el Taller permanente de Oratoria y Debate (TOD) UMH. Un proyecto que ha buscado ofrecer formación continuada y de calidad en materia de oratoria y debate a nuestro alumnado universitario.

Pero durante este curso el equipo del TOD UMH ha dado un paso más, acercando dicha iniciativa de innovación docente al alumnado de primaria y secundaria con la intención de mostrarles lo interesante y divertido que puede resultar hablar en público defendiendo unas ideas, debatir y aprender escuchando otras posturas. Para ello, a través de un taller de 30 minutos les hemos mostrado las herramientas que pueden utilizar en dicho ámbito y lo más importante les hemos hecho partícipes de las mismas, a través de nuestra tutela y asesoramiento. Concretamente materializamos dichas intenciones tanto en la Jornada de Puertas Abiertas de la Escuela Politécnica Superior de Orihuela (10 de abril 2017), como en la Feria Urbana de la Facultad de Ciencias sociales y Jurídicas de Orihuela (28 de abril de 2017) a través del Plan InDiCo-CUENTA 2017 UMH de innovación docente. En ambos casos participaron grupos de 10 a 15 alumnos y alumnas que cumplieron sobradamente con las expectativas, demandándonos incluso actividades del TOD UMH en sus centros.

Los temas objeto de debate, atendiendo a la proyección y repercusión social del proyecto, estuvieron orientados a la concienciación en materia de igualdad efectiva. Así pudieron reflexionar sobre cuestiones tan trascendentales como los estereotipos y roles de género, la brecha salarial o el techo de cristal.

**Palabras clave:** innovación, educación, primaria, secundaria, universidad, oratoria y debate.

## INTRODUCCIÓN

Por segundo curso académico consecutivo, la Facultad de Ciencias Sociales y Jurídicas de Orihuela y el Departamento de Ciencia Jurídica de la UMH han puesto en marcha el Taller permanente de Oratoria y Debate (TOD) UMH, a través de la convocatoria INNOVA2016/24 UMH (Proyectos metodológicos de innovación y mejora docente. Subprograma: Acciones educativas innovadoras siglo XXI UMH).

Un proyecto de innovación docente que busca ofrecer formación al alumnado de forma continuada y de calidad en materia de oratoria y debate. Para ello se han ofrecido formaciones en la materia, de forma periódica durante dos cursos académicos, de acceso gratuito para el alumnado UMH.

Durante las dos ediciones del TOD UMH hemos contado con un grupo de 50 alumnas y alumnos de los diferentes cursos de las titulaciones de: Ciencias Políticas y Gestión Pública, Derecho, Periodismo, Dirección y Administración de Empresas e incluso del programa de doctorado de Ciencia Jurídica. Tratándose por lo tanto de un grupo multidisciplinar respecto a las titulaciones y heterogéneo en cuanto al curso.

Un nutrido grupo de alumnas y alumnos que han trabajado tanto de forma individual como en equipo a través de talleres que han abordado desde el desarrollo de discursos, argumentación, búsqueda de información, uso de fuentes, proyección de la voz, comunicación no verbal, miedo escénico hasta el lenguaje inclusivo. Todas ellas cuestiones de gran trascendencia para el desarrollo personal y profesional, que también han sido puestas en práctica a través de una liga interna (LIGA DE DEBATE TOD UMH) y otra externa (LLIGA DE DEBAT UNIVERSITÀRIA XARXA VIVES). En relación a la liga interna poner de relieve la posibilidad de consultar toda la competición en el canal YouTube de la UMH (<https://goo.gl/oe5gTG>), publicación llevada a cabo a través del Plan Divulga.

Pero durante este curso académico el equipo del TOD UMH ha ampliado su ámbito de actuación, acercando dicha iniciativa de innovación a alumnado de primaria y secundaria con la intención de mostrarles lo interesante y divertido que puede resultar hablar en público defendiendo unas ideas, debatir y aprender escuchando otras posturas. Para ello, a través de un taller de 30 minutos les hemos mostrado las herramientas que pueden utilizar en dicho ámbito y lo más importante les hemos hecho partícipes de las mismas, a través de nuestra tutela y asesoramiento.

Concretamente materializamos dichas intenciones tanto en la Jornada de Puertas Abiertas de la Escuela Politécnica Superior de Orihuela (10 de abril 2017), como en la Feria Urbana de la Facultad de Ciencias Sociales y Jurídicas de Orihuela (28 de abril de 2017) a través del Plan InDiCo-CUENTA 2017 UMH de innovación docente. En ambos casos participaron grupos de 10 a 15 alumnos y alumnas (de primaria y secundaria) cuya implicación resultó altamente satisfactoria. De hecho, una vez finalizado el taller nos solicitaron futuras actividades del TOD UMH en sus respectivos centros.

## 1. OBJETIVOS

Introducir en el en el alumnado las herramientas necesarias para la consecución de los siguientes objetivos:

- Expresarse correctamente en público, controlando los aspectos básicos de la comunicación verbal/kinésica.
- Saber persuadir o convencer a través del debate.

## 2. ACCIONES DESARROLLADAS

Las acciones en las que nos vamos a centrar son las relativas al alumnado de primaria y secundaria desarrolladas en el marco del Plan InDiCo2017-CUENTA de Innovación para la Divulgación y la Comunicación. En cuanto a la programación del TOD UMH (Proyecto INNOVA) para alumnado universitario, pueden consultarla en el blog: <http://tod.edu.umh.es/>, destacando de la misma la oferta de 12 talleres de formación y 4 ligas de debate universitarias.

El Plan InDiCo2017, concretamente en su subprograma CUENTA, ha tenido como objetivo promover la generación de propuestas didácticas (talleres y stands) para la divulgación de grados y másteres UMH, así como relacionadas con líneas de investigación que se desarrollan en la UMH. Ello nos ha permitido acercar el TOD UMH al alumnado de primaria y secundaria a través de un pequeño taller. Una experiencia puntual que les puede despertar el interés por la oratoria y el debate en su día a día, participando incluso en el TOD UMH universitario en el futuro. Concretamente lo hicimos en dos ocasiones:

La primera, a través de un Taller/Stand en la Jornada de Puertas Abiertas de la Escuela Politécnica Superior de Orihuela UMH, el 10 de abril de 2017 (<http://epsoumh.es/jornada-de-puertas-abiertas/>).

Y la segunda a través de la Feria Urbana UMH FeCiTEO en la Facultad de Ciencias Sociales y Jurídicas de Orihuela, el 28 de abril de 2017 (<https://goo.gl/AMehFP>).

Ambas experiencias orientadas a alumnado de primaria/secundaria, fueron planteados con los criterios generales del TOD UMH a nivel universitario, adecuadamente adaptados a las edades de cada grupo. Un ejemplo de ello radica en la acomodación de los temas objeto de debate al curso del alumnado, cuestión fundamental para el éxito del taller.

Pero además, atendiendo a la proyección y repercusión social del proyecto, orientamos los temas a debatir a la concienciación en materia de igualdad efectiva. Así pudieron reflexionar sobre cuestiones tan trascendentales como los estereotipos y roles de género, la brecha salarial o el techo de cristal.

Respecto a la dinámica de cada uno de los talleres, pasamos a detallarlo:

1. Formamos dos equipos con el alumnado participante (EQUIPO A y EQUIPO B), con 6-7 alumnos/as por equipo.
2. Se les ofertaron varios temas a debatir y el alumnado los eligió por votación.
3. Realizamos un sorteo para determinar qué postura le tocaba a cada equipo: A FAVOR o EN CONTRA.
4. Cada equipo contaba con profesorado del TOD para asesorarles en la elaboración de un pequeño discurso de defensa de su postura. Contando con unos 20 minutos para prepararlo (mediante *brainstorming*). El profesorado del TOD les entregó diversidad de materiales de ayuda.
5. Cada equipo defendió su postura durante 7 minutos, con la siguiente estructura:
  - Introducción EQUIPO A, 2 minutos.
  - Introducción EQUIPO B, 2 minutos.
  - Cuerpo, EQUIPO A, 3 minutos.
  - Cuerpo. EQUIPO B, 3 minutos.
  - Conclusión. EQUIPO A, 2 minutos.
  - Conclusión. EQUIPO B, 2 minutos.

El profesorado les realizó un pequeño *feedback*.

Finalmente poner de relieve la asistencia en todo el proceso de dos alumnas del TOD UMH universitario. Experiencia que les permitió enseñar lo aprendido en el Taller permanente de Oratoria y Debate UMH.

### 3. RESULTADOS Y MEJORAS

Llegados a este punto podemos calificar la presente experiencia de exitosa y gratificante. Realizamos todos los talleres según lo programado (horarios y grupos), participando en los mismos 45 alumnos/as.

- Podemos decir que según nuestro registro un 85% del alumnado participó como orador/a en alguna ocasión, llegando incluso a participar en dos ocasiones un 50% de ese alumnado.
- En cuanto a la calidad del discurso-verbal, en todo caso las puntuaciones superaron un 7 sobre 10, siendo los elementos coherencia y cohesión los más débiles.
- Por lo que respecta al lenguaje corporal las puntuaciones, generalmente, fueron altas, situándose entre el 8 y el 10. Siendo la expresión del rostro y el movimiento de las manos los elementos mejor manejados.
- Y finalmente en lo relativo a la capacidad de convencer en todas las ocasiones las puntuaciones superaron el 7 sobre 10.

No obstante, en vistas de futuras réplicas, debemos plantear las siguientes mejoras:

- Resulta necesario contar con un mayor margen de tiempo, ampliando de 30 a 40 minutos cada taller.
- Además, deberá mejorarse el criterio de rotación de roles, asegurando la participación activa y oral del 100% del alumnado.
- La organización deberá trabajar en la inclusión de encuestas de satisfacción.

#### 3.1 Evaluación de mejoras

Los indicadores de logro utilizados por la organización para la evaluación de los resultados/mejoras derivados del proyecto han sido:

- Número de alumnos/as que has participado como orador en cada equipo y cantidad de participaciones como orador por alumno/a.
- Calidad del discurso-verbal (coherencia 25%, cohesión 25%, claridad 25%, fluidez 25%).
- Calidad del lenguaje corporal (expresión del rostro 25%, movimiento de los brazos 25% y piernas 25%, mirada 25%).
- Capacidad de convencer (calidad de los argumentos 50%, calidad de los contrargumentos 50%).

#### 3.2 Beneficios para la comunidad docente

La presente experiencia permite al profesorado implementar un tipo de enseñanza activa y constructiva en la que ambas partes interaccionan constantemente, permitiéndole superar la enseñanza meramente teórica (Benifer, 2005). Del mismo modo hace posible una valoración más inmediata y directa de los resultados.

#### 3.3 Beneficios para la comunidad discente

Además de la toma de conciencia en relación a las herramientas básicas para la comunicación eficaz (verbal y no verbal) se advierten importantes beneficios respecto a la capacidad de argumentación, interrelación de ideas y orden de las mismas. Del mismo modo este tipo de actividades pueden mejorar la autoestima e incluso valores como el respeto a otras ideas o posturas (Rodríguez, 2012).

### 3.4 Beneficios para la comunidad

Consideramos que través de este tipo de talleres podemos fomentar un tipo de liderazgo respetuoso, responsable, dialogante y constructivo que aporte mejoras sustanciales al conjunto de la sociedad. Además de ser una magnífica plataforma para hacer reflexionar al alumnado sobre temas de actualidad con repercusión social, haciéndoles tomar conciencia sobre sus causas, consecuencias y posibles soluciones.

## 4. CONCLUSIONES

Tras dos años de andadura el TOD UMH, de la mano del Departamento de Ciencia Jurídica y de la Facultad de Ciencias Sociales y Jurídicas de Orihuela, ha ampliado su esfera de alumnado, llegando a los niveles educativos de primaria y secundaria. Y lo ha hecho a través de talleres puntuales en la Jornada de Puertas Abiertas de la Escuela Politécnica Superior de Orihuela UMH y en la Feria Urbana UMH FeCiTEO en la Facultad de Ciencias Sociales y jurídicas de Orihuela.

Del mismo modo que en su versión para universitarios, este proyecto de innovación docente ha buscado introducir en el mundo de la oratoria y el debate al alumnado, dotándoles de las herramientas más básicas para lograr una comunicación eficaz. La voz, el tono, el movimiento de las manos o de las piernas, la estructura y contenido del discurso, son cuestiones de las que durante el taller tomaron conciencia. Evidentemente un taller de 30 minutos nunca transformará instantáneamente a nadie, no obstante, si puede sembrar la semilla del interés, la inquietud por mejorar.

Además, la universidad tiene una responsabilidad social incuestionable y no solo debe ofrecer formaciones enfocadas a la mejora de la comunicación. Sino que también debe prestar atención a los temas sobre los que se debate. En este sentido el TOD siempre ha apostado por temas con perfil social, con un peso importante en nuestro futuro. Todo ello desde la perspectiva de la igualdad efectiva de mujeres y hombres, y del respeto a los valores democráticos.

En definitiva, a pesar de las cuestiones a mejorar, como lo son la ampliación de la duración del taller (de 30 a 40 minutos), una mayor atención a la comunicación no verbal o el perfeccionamiento de la rotación en los roles (orador/a-documentalista), podemos calificar la experiencia de satisfactoria. Cumpliendo más que con creces las expectativas en relación a la actitud y entrega del alumnado participante.

## RECONOCIMIENTOS

Desde el equipo del TOD UMH agradecemos el apoyo del Vicerrectorado de Investigación e Innovación UMH por el apoyo logístico, técnico y económico. Del mismo modo agradecemos la Escuela Politécnica Superior de Orihuela UMH y a la Facultad de Ciencias Sociales y Jurídicas de Orihuela UMH por la organización de la Jornada de Puertas Abiertas y Feria Urbana en las que desarrollamos los talleres.

Finalmente, la financiación para la materialización del proyecto expuesto se ubica dentro del:

- Plan InDiCo de Innovación para la Divulgación y la Comunicación. Vdo. Investigación e Innovación. Universidad Miguel Hernández.

## REFERENCIAS

- Benifer, P. O. (2005). *Enseñar mediante el debate*. México: Edere.
- Rodríguez, P. R. (2012). *El debate como estrategia de innovación docente*. Experiencias en filosofía del derecho y teoría de la cultura. Revista UPO INNOVA, volumen I, pp. 493-503.



# ESTEGANOGRAFÍA: PROPUESTA DE UN TALLER STEAM PARA SECUNDARIA

InDiCo 2017/CUENTA

Juan Roldán Zafra

*Profesor de Secundaria del IES THÁDER de Orihuela, profesor asociado del Departamento de Estadística, Matemáticas e Informática de la Universidad Miguel Hernández*

## RESUMEN

STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Math), los proyectos multidisciplinares basados en la enseñanza de estas materias son cada vez más un activo seguro dentro de las comunidades educativas. Se persigue incorporar los conocimientos curriculares de asignaturas como plástica, ciencias, física, química, matemáticas, tecnología... así como trabajar competencias, actitudes y comportamientos concretos.

Del griego steganos (oculto) y graphos (escritura), la esteganografía actual estudia el conjunto de técnicas cuyo fin es ocultar información sensible dentro de un fichero. Aprovechando el atractivo que supone aprender como enviar mensajes ocultos y convertirnos en espías por unos días. Podemos experimentar con creativas actividades relacionadas con la fotografía, las ilusiones ópticas, la criptografía, la historia o el ADN.

**Palabras clave:** STEAM, esteganografía, innovación, educación, secundaria, universidad, aprendizaje basado en proyectos.

## INTRODUCCIÓN

En una sociedad con grandes y vertiginosos cambios no podemos plantear actividades para el alumnado que separe las diferentes materias curriculares en departamentos estanco, sin conexión alguna. Los jóvenes que realizan sus estudios de secundaria, para los que se ha dirigido este taller, son capaces de recibir información por diferentes medios y procesarla para alcanzar una visión global de un problema y la comprensión de su resolución.

Este taller se ha realizado con alumnado del IES Tháder de Orihuela y parcialmente con público en general dentro de la feria urbana de ciencia y tecnología de Orihuela y en la jornada de puertas abiertas de la Universidad Miguel Hernández, en su campus de Desamparados.

Según Morrison (2006) en una educación STEM los estudiantes deben ser:

- Solucionadores de problemas - capaces de definir preguntas y problemas, diseñar investigaciones para recopilar y organizar datos, sacar conclusiones y luego aplicarlo a situaciones nuevas e innovadoras.
- Innovadores - utilizan de forma creativa los conceptos de ciencia, matemáticas y tecnología, aplicándolos al proceso de diseño de ingeniería.
- Inventores - reconocer las necesidades del mundo y diseñar, probar, rediseñar, y luego implementar soluciones (proceso de ingeniería).
- Autónomos – son capaces de usar la iniciativa y la auto-motivación para establecer agendas, desarrollarse y ganar confianza en sí mismo, y trabajar dentro de los plazos de tiempo especificados.
- Pensadores lógicos - capaces de aplicar procesos de pensamiento racionales y lógicos de la ciencia, la matemática y el diseño de ingeniería a la innovación y la invención.
- Tecnológicamente alfabetizados - comprender y explicar la naturaleza de la tecnología, desarrollar las habilidades necesarias y aplicar la tecnología apropiadamente.

Debemos añadir que falta un factor clave, la componente del arte y el diseño (STEAM). Steven Ross Pomeroy (2012) señala que "los galardonados con el Nobel en las ciencias son diecisiete veces más probable que el científico medio para ser pintor, doce veces más probable de ser poeta, y cuatro veces más probable de ser músico".

Tal y como nos advierte el INTECO (2010) (Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación), desde el observatorio de seguridad de la información, de igual forma que el malware puede emplear la esteganografía para crear un canal de comunicación encubierta en redes sociales, también pueden hacerlo personas físicas. De hecho, según el diario USA Today el FBI y la CIA descubrieron en su momento que Bin Laden empleaba imágenes esteganografiadas colgadas en páginas web públicas para comunicarse con sus oficiales.

Pero no todas las aplicaciones de la esteganografía tienen que ser maliciosas. Por ejemplo, se puede usar para incorporar información de pacientes en radiografías, TACs y similares. También se puede emplear para clasificación de contenidos multimedia o ser integrada en mecanismos de autenticación.

Una experiencia sobre esteganografía realizada en la Universidad con alumnos de la asignatura Matemáticas II (Matemática Discreta y Álgebra Lineal) consiguió un alto grado de motivación al presentar a los alumnos aplicaciones reales y útiles de las Matemáticas. Rojas, Ángela y Cano, Alberto (2010).

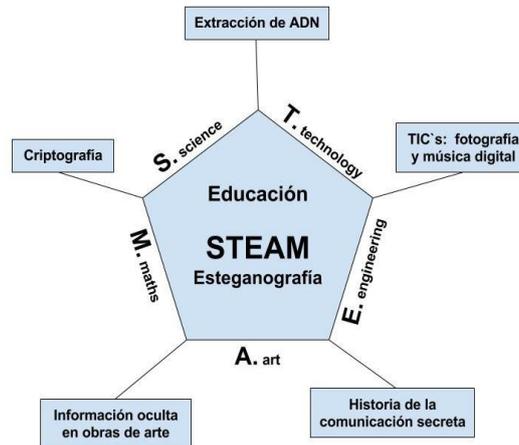
Angulo (2006) en su artículo "Una mirada a la esteganografía" concluye que es interesante aventurarse con ingenio y creatividad a la producción de prototipos experimentales para camuflar información.

En la normativa (Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre) de educación se resalta el valor formativo de las matemáticas en aspectos tan importantes como la búsqueda de la belleza y la armonía, el estímulo de la creatividad o el desarrollo de capacidades personales y sociales que contribuyen a formar ciudadanos autónomos, seguros de sí mismos, decididos y emprendedores, capaces de afrontar los retos y abordar los problemas con garantías de éxito.

El hilo conductor de este taller es la importancia de la información y como comunicarla para que sólo sea recibida por quien nos interese. De este problema inicial se derivan cinco micro- talleres que lo concretan para los diferentes conocimientos curriculares en las materias STEAM. Realizando una revisión histórica de la importancia de la esteganografía y su aparición en el arte, extrayendo ADN en el laboratorio, analizando estadísticamente las creencias sobre la manipulación genética, utilizando la criptografía para introducir conceptos de aritmética y álgebra, y aplicando las nuevas tecnologías enviando y descifrando mensajes ocultos en imágenes.

En la figura 1 se relacionan los micro-talleres con la metodología STEAM:

1. Historia de la comunicación secreta.
2. Información oculta en obras de arte.
3. La genética. AND: almacén de información.
4. Criptografía.
5. Nuevas tecnologías y esteganografía.



*Figura 1. Relación entre STEAM y el taller de esteganografía*

## 1. OBJETIVOS

Al desarrollar este proyecto hemos pensado en una herramienta de aprendizaje que se pueda adecuar a diferentes niveles curriculares, pero se ha concretado para segundo ciclo de secundaria, por lo que se ha perseguido alcanzar los siguientes objetivos:

- Aumentar el aprendizaje de STEAM.
- Experimentar pedagogías centradas en los estudiantes para impactar significativamente en las prácticas en el aula y el aprendizaje.
- Ofrecer al alumnado oportunidades de aprendizaje auténticas que les conecten con el mundo fuera de la escuela.
- Mejorar la alfabetización digital de los estudiantes.
- Fomentar entre el alumnado el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la colaboración.

## 2. ACCIONES DESARROLLADAS

Este taller constituye una propuesta didáctica para su desarrollo en el aula, tanto de forma global como en sus diferentes micro-talleres.

Se ha experimentado en el IES Tháder de Orihuela para un grupo de PMAR (Programa de Mejora del Aprendizaje y del Rendimiento) en tercero de enseñanza secundaria, pues al tener una asignatura de ámbito de carácter científico y matemático (que incluye: Biología y Geología, Física y Química, y Matemáticas) con ocho horas semanales, se ha podido organizar con mayor libertad, integrándose en el horario lectivo durante cuatro semanas y en coordinación con el profesorado de informática y del ámbito de carácter lingüístico y social.

Se presentan en este apartado las acciones desarrolladas para cubrir y dar respuesta a los objetivos que han motivado el proyecto.

- En el micro-taller “Historia de la comunicación secreta”, durante dos horas semanales, se analiza que la necesidad de ocultar la información a los enemigos es una constante a lo largo de la historia, desde la antigua Grecia hasta nuestros días, y las diferentes técnicas utilizadas. Se realizan, por grupos, paneles que ilustran la evolución de la historia de la comunicación secreta. Como actividad complementaria se recomienda el visionado de la película “The Imitation Game” (titulada “Descifrando Enigma” en España).
- Para el micro-taller de “Información oculta en obras de arte” se investiga, dos horas semanales, sobre obras pictóricas e ilusiones ópticas que ocultan información como por ejemplo el grabado “Melancolía” de Durero, tratado por Roldán, Juan (2012). Con el que podemos tratar sobre el contexto histórico de la obra, figuras geométricas y aritmética y álgebra a través de los cuadrados mágicos. Además, se presentan y analizan diferentes láminas con ilusiones ópticas con el fin de ilustrar sobre la ocultación de información, conectando con el resto de talleres.
- Resaltando que el papel principal de la molécula de ADN es el almacenamiento a largo plazo de información, se realiza una práctica en el laboratorio de Biología sobre extracción del ADN del tejido epitelial humano y observarlo al microscopio óptico, como se recoge Villalba, Adrián, (2015). Además, se comentan las implicaciones éticas del Proyecto Genoma Humano y se realiza un cuestionario y posterior muestreo de opinión con el que proceder a un análisis estadístico descriptivo.
- Se aprende a codificar mensajes con técnicas básicas de Criptografía como el método Cesar, se utilizan diferentes plantillas de desplazamiento de letras y se construye una escítala para desarrollar el micro-taller de “Criptografía”. Como sugiere Caballero, Pino (1969) podemos encontrar donde afloran los conceptos matemáticos que necesita un protocolo criptográfico susceptible de ser usado como recurso didáctico.
- En el micro-taller “Nuevas tecnologías y esteganografía “se aprende, dos horas semanales en el aula de informática, como oculta la información la esteganografía en fotografías digitales mediante la técnica del bit menos significativo, INTECO (2010), trabajando los conceptos de pixel, byte, sistema binario, código ASCII, JPG... Figura 2. Utilizando programas en la web y apps para el móvil se envían mensajes ocultos en fotografías.

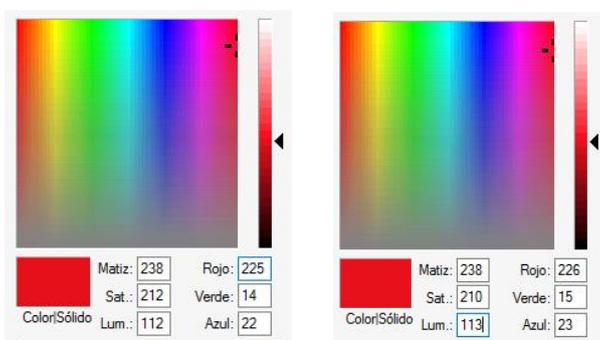


Figura 2. Relación entre byte, pixel y el color de una fotografía.

### 3. RESULTADOS Y MEJORAS

Este taller se ha realizado con alumnado del IES Tháder de Orihuela y parcialmente con público en general dentro de la feria urbana de ciencia y tecnología de Orihuela y en la jornada de puertas abiertas de la Universidad Miguel Hernández, en su campus de Desamparados.

Se ha logrado que los estudiantes trabajen en equipo, tanto en el laboratorio de Biología como en el aula de informática, también han desarrollado su capacidad para la resolución de problemas de manera creativa a través del juego, lo que ha ayudado a mejorar su autoestima, al exponer y discutir sus resultados se ha impulsado sus capacidades comunicativas, han interactuado con el arte y el diseño, han comprendido la estrecha relación ciencia-sociedad, han retenido más fácilmente los conceptos aprendidos y se han disparado su imaginación y sus ganas de crear cosas nuevas. Como indicadores de logro se han utilizado rúbricas para evaluar cada micri-taller.

Como propuesta de mejora se considera positivo definir la correspondencia con el currículo de secundaria, ya que en mi opinión se puede adaptar a los diferentes cursos de secundaria obligatoria. Además, creo que sería un proyecto muy interesante para trabajar en entornos de aprendizaje no formales, por lo que una propuesta interesante de mejora sería adaptarlo para su desarrollo futuro en un museo interactivo de ciencias como el MUDIC-vbs-cv.

### 4. CONCLUSIONES

La esteganografía, la fotografía, el arte y el estudio del ADN conforman un atractivo y motivador proyecto tanto para el alumnado como para el profesorado.

Este proyecto, facilita la concreción de actividades que tratan conceptos de matemáticas, arte, historia, biología e informática en secundaria obligatoria, por lo que es fácilmente reproducible por otros docentes y se puede convertir en una herramienta significativa de aprendizaje en metodología STEAM. La vinculación de este proyecto a la interpretación de fenómenos sociales, favorece la adquisición de la habilidad de interpretar datos, analizarlos y obtener conclusiones razonables.

### RECONOCIMIENTOS

- IES Tháder, Centro de Secundaria en Orihuela.
- MUDIC-vbs-cv (Museo Didáctico e Interactivo de Ciencias de la Comunidad Valenciana). En el Campus de Desamparados de la Universidad Miguel Hernández.
- Plan InDiCo de Innovación para la Divulgación y la Comunicación. Vdo. Investigación e Innovación. Universidad Miguel Hernández.

### REFERENCIAS

Angulo (2006) y otros. Una mirada a la esteganografía. *Scientia et Technica* Año XIII, Nº 37, Diciembre de 2007. Universidad Tecnológica de Pereira. ISSN 0122-1701.

Caballero, Pino y Bruno, Carlos (1969). Uso didáctico de la criptografía: La administración de secretos. *Revista SUMA*, Nº 19. Federación española de sociedades de profesores de matemáticas, Págs. 59–64.

INTECO (2010). ESTEGANOGRAFÍA, EL ARTE DE OCULTAR INFORMACIÓN. Cuaderno de notas del Observatorio de la Seguridad de la Información. Págs. 1-15. Recuperado de <http://chinese.drivethq.com/web/pgarciab/Documentos/Esteganografia.pdf>

- Morrison, Janice. (2006). TIES STEM education monograph series, attributes of STEM education. Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.
- Rojas, Ángela y Cano, Alberto (2010). Trabajando con imágenes digitales en clase de Matemáticas. La Gaceta de la RSME, Vol. 13, Núm. 2, Págs. 317–336.
- Roldán, Juan (2012). La Ciencia en Acción. Asociación “Ciencia en Acción”. Págs. 56-57. Recuperado de <http://www.cienciaenaccion.org/es/2017/experimento-114/cuadrados-magicos-melancolia-de-durero.html>
- Ross, Steven (2012). From STEM to STEAM: Science and Art Go Hand-in-Hand. . Blog ScientificAmerican. 22 de agosto. Recuperado de <https://blogs.scientificamerican.com/guest-blog/from-stem-to-steam-science-and-the-arts-go-hand-in-hand/>
- Villalba, Adrián, (2015). Blog AlbaCiencia. Recuperado de <http://albaciencia.albacete.org/?p=1714>



# EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS DE TRABAJO EN EQUIPO

PIEU UMH 2016-17

José Luis Carballo, Ainhoa Coloma-Carmona, Mercedes Guilabert Mora

*Departamento de Psicología de la Salud. Universidad Miguel Hernández de Elche*

## RESUMEN

La entrada del nuevo Plan Bolonia y Espacio Universitario Europeo plantea la necesidad de formar a los estudiantes en competencias como el trabajo en equipo y que éstas sean medibles. El objetivo de este proyecto docente fue crear una herramienta de evaluación de competencias de trabajo en equipo (Cuaderno de Trabajo en Equipo) que mejore la autonomía y coordinación en equipo de los estudiantes en el contexto universitario. Participaron 143 estudiantes de tres asignaturas del Grado en Podología y Psicología de la UMH. Al finalizar la asignatura, se administró un cuestionario para la evaluación de la utilidad percibida y satisfacción de los estudiantes con el cuaderno. Se han observado altas tasas de satisfacción con la incorporación del Cuaderno de Trabajo en Equipo en la parte práctica de la asignatura. El equipo de profesores demostró la utilidad del Cuaderno y más del 80% de los estudiantes afirmaron estar satisfechos o muy satisfechos con su utilización, así como que el Cuaderno es una herramienta útil para el desarrollo de sus trabajos de clase. Destacaron la sencillez de cumplimentación y que es un buen método para la evaluación de la aportación al trabajo de cada miembro del equipo.

**Palabras clave:** innovación, educación, competencias, universidad, trabajo en equipo.

## INTRODUCCIÓN

Con la entrada del nuevo Plan Bolonia y Espacio Universitario Europeo, el sistema educativo se ha transformado en una herramienta pragmática que busca responder a las necesidades de la sociedad y el mercado laboral. Esta nueva situación supone un nuevo concepto educativo basado en la autonomía del estudiante con el objetivo de distanciar el aprendizaje de los meros contenidos teóricos y acercándolo más al mundo real y a su aplicabilidad en el mismo, donde los equipos de trabajo son una herramienta imprescindible de trabajo (Ellis y otros, 2005; Park y otros, 2005). Es por ello que surge la necesidad de formar a los estudiantes en competencias y que éstas sean medibles. Una de las competencias más trabajadas, y demandadas, en el contexto académico y profesional, es el trabajo en equipo (Torrelles y otros, 2011).

Ante esta situación, surge la duda de si para entrenar esa competencia es suficiente con que los estudiantes universitarios realicen actividades prácticas y teóricas en pequeños grupos, puesto que existen muchos modelos que han tratado de dar respuesta a esta cuestión (Torrelles y otros, 2011). Probablemente sea una buena estrategia de inicio, pero podría no ser suficiente dado que, con frecuencia, aparece una desigualdad en la carga de esfuerzo y trabajo de cada uno de los miembros obteniendo todos la misma recompensa. Esto puede producir un aprendizaje sesgado de la competencia de trabajo en equipo, en la medida en que si un estudiante recibe la misma nota que otro miembro de su grupo que ha trabajado más, esto podría reforzar que el estudiante repita ese comportamiento en futuros trabajos en equipo. En este sentido algunos autores (Humphrey y otros, 2010; Weaver y otros, 2010) señalan la importancia de tener en cuenta diversos factores a la hora de evaluar y fomentar esta competencia: comportamentales (p.ej., comunicación o supervisión entre miembros), actitudinales/emocionales (p. ej., confianza y apoyo entre los miembros) y cognitivos (p. ej., diseño de estrategias conjuntas). Por lo tanto, dada la multidimensionalidad de la competencia de trabajo en equipo (Torrelles y otros, 2011) parecen necesarias herramientas que permitan evaluarla y dar feedback a los estudiantes universitarios sobre su rendimiento en dicha competencia. Al mismo tiempo, se estaría consiguiendo motivar y reforzar una mayor implicación y compromiso de cada uno de los miembros que formen un grupo de trabajo, aspectos necesarios para la correcta adquisición de este tipo de competencias (Rousseau y otros, 2006). Ante esta necesidad de evaluación de competencias de trabajo en equipo, los profesores del Departamento de Psicología de la Salud José Luis Carballo, Ainhoa Coloma-Carmona y Mercedes Guilabert Mora plantearon un proyecto de innovación para crear una herramienta para la evaluación de dichas competencias, que se describirá en los siguientes apartados del presente informe.

## 1. OBJETIVOS

Este proyecto sigue tres de las líneas centrales del más reciente NMC Horizon Report (Adams Becker y otros, 2017): (1) Fomentar habilidades para el mundo real que mejoren la empleabilidad de los estudiantes, (2) Mejorar la colaboración entre personas como un punto clave para la toma de decisiones y la mejora de la efectividad de estas y (3) Establecer métodos de evaluación de competencias, habilidades, pensamiento crítico y creatividad.

Se planteó el objetivo central de crear una herramienta de evaluación de competencias de trabajo en equipo (Cuaderno de Trabajo en Equipo) que mejore la autonomía y coordinación en equipo de los estudiantes en el contexto universitario. Se trataba de mejorar las competencias de trabajo en equipo en estudiantes universitarios de las titulaciones de Grado en Psicología y Podología. Para ello se intentaron mejorar el apoyo mutuo, el compromiso, el feedback, el liderazgo y la autonomía.

El “Cuaderno de Trabajo en Equipo” (CTE) tenía por objetivo ser una herramienta transversal que pueda quedar a disposición de la comunidad universitaria, para que aquellas asignaturas que en su desarrollo y evaluación cuenten con trabajos grupales, puedan evaluar la competencia de trabajo en equipo y tener feedback del proceso y la forma en la que esos trabajos son desarrollados. Se debe tener en cuenta que los estudiantes recogieron por escrito el conjunto de actividades que realizan para el desarrollo del trabajo y esto puede ser de utilidad para los profesores, de cara también, a adaptar los trabajos de sus asignaturas a una mejor colaboración entre estudiantes, por ejemplo, evaluar el número de reuniones entre miembros de un grupo de trabajo (que hayan obtenido muy buena nota) puede servir para establecer un criterio de reuniones mínimas para futuros estudiantes.

Con este proyecto se pretendió, además, reducir el conflicto interpersonal que suele surgir entre los estudiantes cuando trabajan en equipo, promoviendo una resolución de los mismos de forma autónoma y no con el profesor como mediador, dado que contaron con un coordinador, un estudiante asesor y un documento donde reflejaron por escrito lo que cada uno ha aportado a su trabajo. Por último, se analizaron la satisfacción y utilidad percibida del CTE, tanto entre los estudiantes como entre los profesores implicados en este proyecto.

## 2. ACCIONES DESARROLLADAS

Atendiendo a los objetivos del proyecto, los tres profesores implicados en este proyecto, junto con una estudiante que fue beneficiaria de una beca, desarrollaron todas las fases y acciones implicadas en este proyecto entre los meses de noviembre de 2016 y junio de 2017. Dichas acciones se detallan a continuación organizadas por su temporalización:

- *Fase 1 (Noviembre 2016)*: Se creó un “Cuaderno de trabajo en equipo” en papel. Era el principal objetivo de este proyecto dado que lo que se perseguía era contar con una herramienta que permitiese la evaluación de competencias de trabajo en equipo fomentando la autonomía de los estudiantes a la hora de recoger información sobre su trabajo en equipo. Este cuaderno recogía información acerca de: (1) Datos del trabajo (autores, título, grupo de prácticas, coordinador del grupo); (2) Asistencia a prácticas de la asignatura donde se trabajasen los contenidos a desarrollar por parte de los estudiantes en sus informes. Se recogía el número de asistentes con DNI y firma, así como su participación. (3) Asistencia a tutorías con el profesor relacionadas con el trabajo. (4) Actas de reuniones entre los miembros del equipo. El coordinador del grupo elaboraba un acta de cada una de las reuniones con sus compañeros, ya fuese presencial o virtual (p. ej., conferencias online). En esas actas se reflejaba el número de asistentes a las mismas y se detallaba de forma breve y específica, las tareas que cada uno había realizado, así como las propuestas para la próxima reunión. El citado cuaderno se puede encontrar online en: [goo.gl/FPHTU8](http://goo.gl/FPHTU8)

Durante esta fase se formó a un estudiante asesor, que había cursado las asignaturas de la titulación de Psicología implicadas en este proyecto. Este estudiante se encargó de ayudar a gestionar el desarrollo del cuaderno de prácticas, en base a su experiencia previa, además pudo orientar a los nuevos estudiantes en la cumplimentación de esta herramienta, y se encargó de recoger el feedback sobre la satisfacción y la utilidad percibida en las asignaturas implicadas.

- *Fase 2 (Diciembre 2016-Mayo 2017)*: Se explicó a los estudiantes de las asignaturas de Fundamentos de Psicología y Análisis Multivariado (Grado en Psicología: Primer cuatrimestre) y Psicología 2 (Grado en Podología: Segundo cuatrimestre) el contenido del cuaderno, cómo rellenarlo, cuándo entregarlo y la relación con la evaluación. Se les indicó que debían entregarlo junto con su trabajo grupal y llevarlo a las prácticas y tutorías para poder recoger toda la información. También se informó que aquellos estudiantes que no participasen de forma significativa en la elaboración del trabajo de grupo y las reuniones serían excluidos como autores del trabajo o tendrán una nota distinta a los que sí lo hagan. Durante esta fase los estudiantes realizaron sus memorias/informes de las asignaturas y los profesores y junto con la estudiante asesora, resolvieron todas las dudas que surgieron a la hora de cumplimentarlo.
- *Fase 3 (Febrero 2017-Junio 2017)*: Se evaluaron la satisfacción y utilidad percibida de los estudiantes del cuaderno. En este sentido se consideró que, al aumentar la motivación para trabajar en equipo, era posible que los trabajos mejorasen en términos de calidad, además, se reducirían los conflictos entre miembros de los grupos dado que toda su aportación quedaba reflejada en un acta, tal y como se perseguía en los objetivos de este proyecto. Se crearon 2 versiones de cuestionarios online para evaluar estos aspectos de forma objetiva, una versión para los estudiantes y otra para los profesores, Tanto profesores como estudiantes, rellenaron los cuestionarios online al finalizar la actividad. Durante esta fase, además, se analizaron los datos y se presentaron los principales resultados en un póster en las I Jornadas de Innovación Colaborativa, JIC2017-UMH.

### 3. RESULTADOS Y MEJORAS

#### 3.1 Evaluación de mejoras

Para la evaluación de las mejoras de este proyecto se elaboraron dos cuestionarios online, uno para profesores y otro para estudiantes:

- En el caso del *cuestionario para profesores*, a través de 12 ítems tipo Likert (escala de 1 a 5 puntos, a mayor puntuación mayor grado de acuerdo) elaborados ad hoc, se recogía la satisfacción con el cuaderno, la utilidad percibida, la mejora de la calidad de los trabajos y la presencia de conflictos. Los profesores además contaban con información sobre conflictos en los grupos y notas de los trabajos en comparación a otros cursos académicos.
- En el caso del *cuestionario para estudiantes*, a través de 11 ítems tipo Likert elaborados ad hoc, se recogía al igual que en caso de los profesores la satisfacción con el cuaderno, la utilidad percibida, la mejora de la calidad de los trabajos y la presencia de conflictos.

##### 3.1.1 Resultados profesores

Los tres profesores implicados en el proyecto reportaron un alto nivel de satisfacción con la inclusión del CTE en sus asignaturas, con una media de puntuaciones de 5 puntos en sus respuestas al cuestionario. Los tres refirieron una mejora en la calidad de los trabajos de los estudiantes, la reducción de los conflictos que normalmente tienen que resolver por las discrepancias entre los estudiantes y se mostraron dispuestos a continuar con el uso del CTE en futuros cursos académicos. Además, consideraron que los estudiantes se habían implicado en mayor medida en el desarrollo de los informes/memorias, mejorando las tasas de asistencia a prácticas y tutorías.

##### 3.1.2 Resultados estudiantes

Del total de estudiantes de las tres asignaturas implicadas en este proyecto 143 rellenaron la encuesta de satisfacción y utilidad percibida. Los estudiantes tenían una edad media de 23 años y el 80% eran mujeres. La distribución de respuestas fue equitativa entre las dos titulaciones y asignaturas implicadas en el proyecto.

En relación a la satisfacción y utilidad percibida del CTE el 80% de los estudiantes encuestados indicaron un alto nivel de satisfacción, y casi un 80% lo percibieron como muy útil, tal y como se puede apreciar en la Fig. 1.

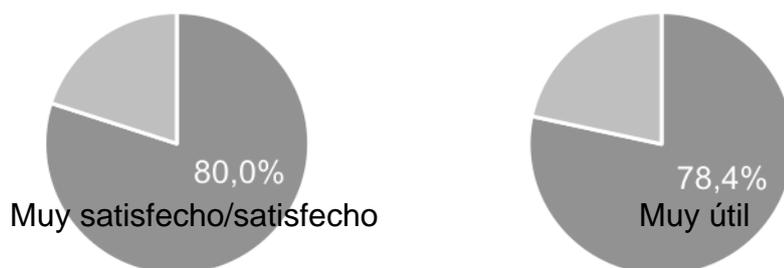
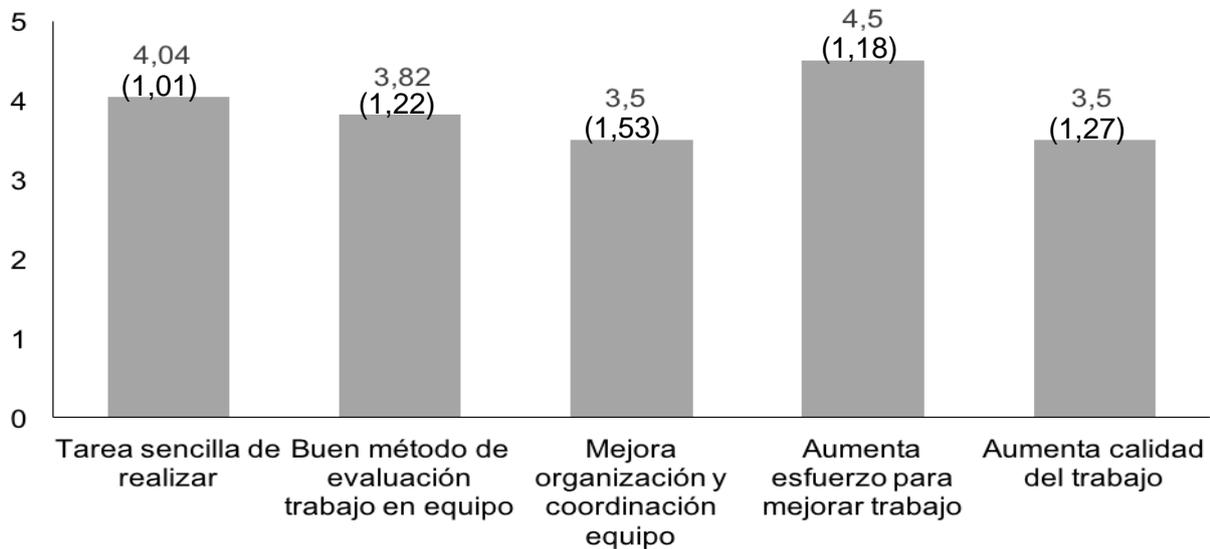


Figura 1. Niveles de satisfacción y utilidad percibida del uso del cuaderno

Por otro lado, tal y como se refleja la Figura 2, los estudiantes destacaron la sencillez de cumplimentación ( $M=4,04$ ,  $DT=1,01$ ) y que es un buen método para la evaluación de la aportación al trabajo de cada miembro del equipo ( $M=3,82$ ,  $DT=1,22$ ). También su utilidad para mejorar el trabajo de la asignatura ( $M=3,5$ ,  $DT=1,27$ ) y la organización y coordinación del equipo ( $M=3,5$ ,  $DT=1,53$ ), así como que aumenta el esfuerzo de cada miembro para mejorar el trabajo ( $M=4,5$ ,  $DT=1,18$ ).



*Figura 2. Valoración de la utilidad del cuaderno – Media (DT)*

## 4. CONCLUSIONES

El objetivo de este proyecto de innovación docente fue crear una herramienta de evaluación de competencias de trabajo en equipo (CTE) que mejore la autonomía y coordinación en equipo de los estudiantes en el contexto universitario. Se consiguió dicho objetivo dado que, tanto profesores como estudiantes, reportaron un menor número de conflictos a la hora de realizar los trabajos y un mejor desarrollo de los trabajos con mayor feedback y apoyo entre los miembros de los grupos de estudiantes. Los estudiantes de las diferentes asignaturas y titulaciones se mostraron satisfechos con esta acción, dado que pudieron reflejar lo que cada uno de ellos hizo en el trabajo. De este modo se consiguió reforzar su participación conjunta en la elaboración de sus informes de prácticas en un clima de mayor armonía y reparto equitativo de tareas. Por lo tanto, se mejoraron competencias que les serán útiles en el futuro, cuando desempeñen sus funciones en el mercado laboral, donde destaca la importancia del trabajo colaborativo. El uso de este tipo de herramientas motiva al trabajo con otros iguales y regula la participación equitativa de cada uno de los miembros reduciendo el conflicto cuando se usan estrategias más informales en el reparto de tareas.

Por último, se debe destacar que en este proyecto se ha creado una herramienta transversal que queda a disposición de la comunidad universitaria, para que aquellas los profesores que en sus asignaturas utilicen como método de enseñanza y evaluación los trabajos grupales, puedan evaluar la competencia de trabajo en equipo y tener feedback del proceso y la forma en la que esos trabajos son desarrollados. Además, podrán conseguir motivar más a los estudiantes a participar activamente en los trabajos mejorando la calidad de los mismos mientras se reducen los conflictos interpersonales en la colaboración entre ellos.

## RECONOCIMIENTOS

Este proyecto ha sido apoyado y financiado por el Programa PIEU UMH de Innovación Educativa Universitaria 2016-17. Vdo. Investigación e Innovación. Universidad Miguel Hernández.

## REFERENCIAS

- Adams Becker, S., Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., Hall Giesinger, C. y Ananthanarayanan, V. (2017). *NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Ellis, A.P.J., Bell, B.S., Ployhart, R. E., Hollenbeck, J. R. y Ilgen, D.R. (2005). *An evaluation of generic teamwork skills training with action teams: effects on cognitive and skill-based outcomes*. *Personnel psychology*, 58, 641-672.
- Humphrey, S.E., Karam, E.P. y Morgeson, F.P. (2010). *Towards a typology of team effectiveness: A meta-analytic review*. 25th Annual Meeting of the society for industrial and Organizational Psychology. Atlanta GA
- Park, S., Henkin, A. B. y Egley, R. (2005). *Teacher team commitment, teamwork and trust: Exploring associations*. *Journal of Educational Administration*, 43(5), 462- 479.
- Rousseau, V., Aube, C. y Savoie, A. (2006). *Teamwork behaviors: A review and an integration of frameworks*. *Small Group Research*, 37(5), 540-570.
- Torrelles, C., Coiduras, J., Isus, S., Carrera, F.X., París, G. y Cela, J.M. (2011). *Competencia de trabajo en equipo: definición y categorización*. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 15 (3), 329-344.
- Weaver, S. J., Rosen, M.A., DiazGranados, D.; Lazzara, E., Lyons, R., Salas, E. Knych, S., McKeever M.; Adler, L., Barker, M. y King, H. (2010). *Does teamwork improve performance in the operating room? A multilevel evaluation*. *Joint Commission*. *Journal on Quality and Patient Safety*, 36(3),133-142.



# EVALUACIÓN DE LA ASISTENCIA Y LA EVALUACIÓN CONTINUA MEDIANTE SOCRATIVE PRO K-12, UTILIZACIÓN DE CASOS CLÍNICOS DEL SERVICIO DE FARMACIA DEL HOSPITAL GENERAL DE ALICANTE EN LA ASIGNATURA DE FARMACIA CLÍNICA

PIEU UMH 2016-17

José Ricardo Nalda Molina

*Departamento de Ingeniería, Área de Farmacia y Tecnología Farmacéutica, Universidad Miguel Hernández de Elche*

## RESUMEN

La educación universitaria necesita incluir las nuevas tecnologías dentro de sus herramientas educativas para poder mejorar y optimizar los recursos disponibles<sup>1</sup>. Por otro lado, es necesaria la inclusión de prácticas actualizadas a las necesidades reales del mundo laboral al que accederán los alumnos<sup>2</sup>.

Es por ello que los objetivos del presente proyecto han sido la evaluación de la mejora de la asistencia y del aprendizaje continuo mediante la utilización de nuevas tecnologías, mediante el uso del programa Socrative®, así como la colaboración con profesionales especialistas en Farmacia Hospitalaria para la elaboración de prácticas clínicas dentro de la asignatura de Farmacia Clínica.

Para el primer objetivo, se utilizó el programa Socrative®, incluyendo una serie de preguntas que se lanzaron durante las clases de la asignatura de Farmacia Clínica. Tanto la asistencia como la puntuación en dichas respuestas fue contabilizado en la nota final de la asignatura. Los resultados demostraron que la asistencia se dobló frente a otros años, y la opinión de los alumnos fue satisfactoria.

Para el segundo objetivo, se propuso una colaboración con el Servicio de Farmacia del Hospital General de Alicante, para incluir una serie de casos clínicos, que servirían para las prácticas de los alumnos. El resultado fue aceptado favorablemente por los alumnos, aunque algunas críticas permitirán la mejora en años posteriores.

Cuando cuando no hay móviles, se entregará la respuesta en papel. Esto hace que no haya discriminación para aquellos que no puedan acceder a esta tecnología

**Palabras clave:** innovación, educación, universidad, evaluación continua, Socrative®, prácticas.

<sup>1</sup> <https://revistas.ucm.es/index.php/HICS/article/viewFile/45128/42491>. Educación superior y TIC: conceptos y tendencias de cambio (López Navas, C., 2014). [cristinalopeznavas@gmail.com](mailto:cristinalopeznavas@gmail.com) Historia y Comunicación Social Vol. 19. N° Esp. Marzo (2014) 227-239

<sup>2</sup> [http://www.sociedadeducacion.org/documentos/informe\\_sondeos.pdf](http://www.sociedadeducacion.org/documentos/informe_sondeos.pdf) (Pérez Díaz, V. y Rodríguez, J.C., 2014).

## INTRODUCCIÓN

Actualmente, dos de las críticas más habituales dentro de la Educación Universitaria son el poco aprovechamiento de las nuevas tecnologías como herramientas educativas y la baja proporción de prácticas reales aplicables al mundo laboral, en comparación con los contenidos teóricos que se imparten en las asignaturas.

En referencia al poco uso de las nuevas tecnologías, una de las razones que argumenta el profesorado es la poca operatividad que existe en el uso de dichos dispositivos en tiempo real durante las clases, quedando restringido habitualmente a foros, wikis o grupos de debates que se deben realizar fuera de las horas lectivas (Molina Ramírez, 2012). Si dichas herramientas se pudieran utilizar durante la impartición de la misma clase, permitiría el aumentar la participación, y además dinamizar la clase, rompiendo con la rutina. Estas ideas están además en la esencia de prácticamente todo el documento HORIZON 2017 (Adams Becker y otros, 2017)

Por otro lado, la escasez de prácticas que realmente puedan aplicarse inmediatamente en el mundo laboral, tiene una base más profunda (Pérez Díaz y Rodríguez, 2014). Hay que reconocer que una parte del profesorado universitario no está inmerso en la práctica actual de la profesión, ya que, especialmente en el entorno sanitario, los cambios son constantes. Es por ello que, para disponer de prácticas actualizadas, es fundamental la colaboración de profesionales especialistas en activo, no necesariamente docentes, pero que conozcan las necesidades existentes, y así elaborar prácticas actualizadas a dichas necesidades. Estas ideas están reflejadas en las ideas clave número dos y tres del informe HORIZON 2017 (Adams Becker y otros, 2017)

La acción de mejora ha sido desarrollada por el Dr. José Ricardo Nalda Molina, profesor de la Universidad Miguel Hernández de Elche.

## 1. OBJETIVOS

Objetivo 1: Evaluación de la mejora de la asistencia y del aprendizaje continuo mediante la utilización de nuevas tecnologías, mediante el uso del programa Socrative® (Programa Socrative® by MasteryConnect <https://www.socrative.com/>).

Objetivo 2: Colaboración con profesionales especialistas en Farmacia Hospitalaria para la elaboración de prácticas clínicas dentro de la asignatura de Farmacia Clínica. Dicha asignatura se imparte en 4º curso de grado de Farmacia.

## 2. ACCIONES DESARROLLADAS

Ambos objetivos se realizaron durante el 2º cuatrimestre del curso 2016/17.

Objetivo 1:

Para el objetivo 1, se adquirió el programa Socrative®. Se eligió este programa ya que permite obtener distintos informes posteriores a la realización de las preguntas, así como también permite cambiar varias opciones en la presentación de las preguntas a los alumnos.

Para cada una de las clases, se desarrollaron entre 3 y 5 preguntas, relacionadas con la clase que se impartió. Esas preguntas se incluyeron en el programa online, y posteriormente se lanzaban durante la clase a los alumnos. Estos alumnos las recibían en su móvil, y debían contestar en un tiempo determinado, pasado el cual ya no se podía contestar (entre 30 segundos y 1 minuto, dependiendo de la dificultad de la pregunta).

Posteriormente, los resultados de las preguntas se quedaban reflejadas en un informe que se enviaba al profesor para su posterior evaluación. Por un lado, se evaluó el porcentaje de asistencia de cada alumno individual a las clases. Por otro lado, se evaluó también el porcentaje de respuestas correctas de cada alumno.

#### Objetivo 2:

Para la consecución de este objetivo, se contactó con farmacéuticos especialistas del Servicio de Farmacia del Hospital General Universitario de Alicante. Se propuso la colaboración, y se decidió la utilización de casos clínicos para su uso en las prácticas de la asignatura. En todo momento se aseguró el completo anonimato de los pacientes. Las prácticas elegidas consistieron en calcular la dosis y el intervalo terapéutico de distintos fármacos en unos pacientes elegidos. Los datos de los pacientes seleccionados se tabularon de manera anónima, y se incluyeron en el cuadernillo de prácticas. Además, para dicha individualización de dosis, se utilizó el mismo programa informático que se utiliza en el Servicio de Farmacia.

### 3. RESULTADOS Y MEJORAS

#### 3.1 Resultados globales y evaluación de mejoras

##### Objetivo 1:

La asistencia de los alumnos en los días que se evaluó Socrative® se detalla en la Fig.1. La mejora es sustancial, con respecto a la asistencia media que se detectaba en años anteriores, sin el uso de las nuevas tecnologías, donde la asistencia media estaba entre 15 y 25 personas, aproximadamente. El número de alumnos matriculados en la asignatura en el curso en el que se desarrolló el proyecto fue de 100.

Por otro lado, el porcentaje medio de respuestas correctas en los días donde se lanzaron preguntas online mediante el programa Socrative® se refleja en la Fig.2.

Tanto la asistencia como el número de respuestas correctas de los alumnos tuvieron repercusión en la nota final de los alumnos, siempre que cumplieran el requisito pactado con ellos al inicio de la asignatura, que consistió en un mínimo de asistencia a clase de un 70 % de todas las clases. Aproximadamente, un 55% de los alumnos alcanzó dicho 70 % de asistencia. Posteriormente, se promedió el número de respuestas correctas y se transformó en una nota final entre 0 y 1. Dicha nota se sumaría directamente a la nota de teoría. El rango de notas que se obtuvieron en el grupo de alumnos estuvo entre 0.46 y 0.92, que se sumó directamente a la nota de teoría.

Es importante recalcar que aquellos alumnos que no tuvieran acceso a la tecnología necesaria para utilizar el programa Socrative® pudieron entregar las respuestas escritas en papel. De esta manera, se evitó cualquier posible discriminación, que pudiera resultar en un agravio comparativo entre los alumnos, así como un posible sesgo.

Para la evaluación de la impresión del alumnado, se pasó una encuesta anónima directamente a los alumnos, donde se recogieron los siguientes comentarios:

*“El hecho de dar el contenido y hacer una evaluación continua con Socrative® es muy interesante ya que capta nuestra atención y ayuda a tener más fresco el contenido ya que consigues mayor asistencia a la clase”*

*“El sistema Socrative® que es un aliciente más para ir a clase y participar.”*

*“La idea del Socrative® está bien porque te obliga a estar atento en clase y sabes si lo has entendido o no.”*

*“Lo único malo que he visto este año de la asignatura ha sido que ha habido demasiados cambios de clase (entiendo que a causa de la petición de otros profesores) y eso trastocaba las ideas de Socrative®. Los que íbamos regularmente nos quedamos varias clases sin el Socrative® por estos cambios.”*

*“El Socrative® está muy bien porque al tener que responder a unas preguntas al final de la clase los alumnos están más atentos y de esta manera aprenden más.”*

*“El Socrative® es algo que ayuda enormemente al repaso general.”*

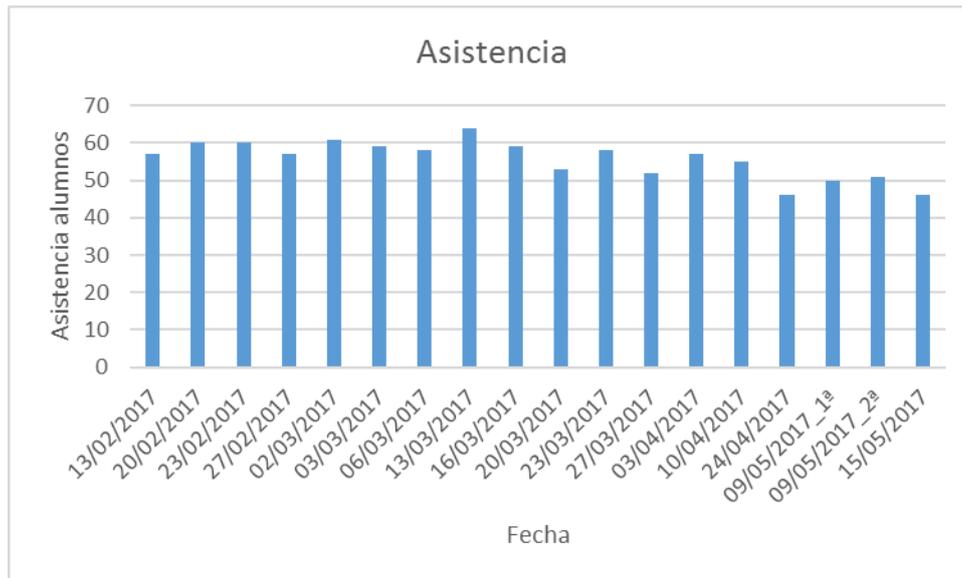


Figura 1. Asistencia alumnos en los días que se evaluó mediante el programa Socrative®.

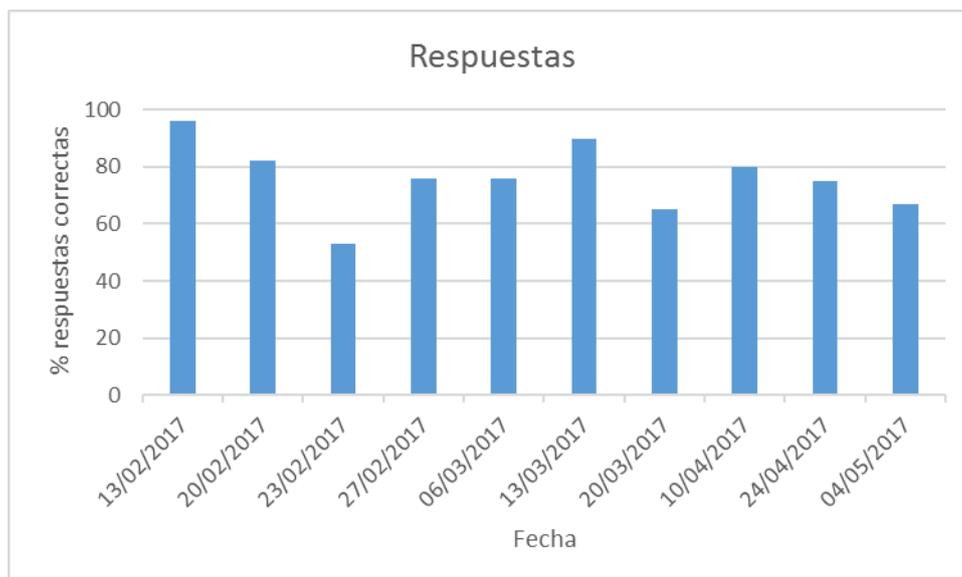


Figura 2. % respuestas correctas en la evaluación diaria mediante el programa Socrative®.

**Objetivo 2:**

Las prácticas han permitido un conocimiento más amplio de la individualización farmacocinética. Los alumnos, al finalizar el 2º día de prácticas eran capaces de individualizar de manera autónoma los pacientes, utilizando el programa informático usado en la mayoría de hospitales en los cuales se individualiza la dosis mediante este procedimiento.

Sin embargo, los comentarios han sido algo menos positivos que en el anterior objetivo. Los comentarios reflejados en la encuesta son los siguientes:

*“Es interesante”*

*“Las prácticas de pks aunque me costó más entenderlas, a la hora de estudiarme los temas relativos a esa parte me resultó mucho más fácil.”*

*“Son útiles ves el objetivo de la asignatura, pero quizás la teoría no consigue mostrar eso, es más dispersa”*

*“Los días de los problemas se hacían muy pesados, no sé si es por nuestro interés o por el contenido en sí, pero eran muy pesados.”*

*“No creo que el programa de ajuste de dosis ayude a comprender el contenido teórico en sí, pero si nos sirve como farmacéuticos saber sobre ellos.”*

*“Sin lugar a duda, las prácticas son completamente una parte del temario, donde se termina de comprender y asimilar muchos conocimientos, Aunque he de decir que la parte del pKs para los alumnos cuesta de asimilar y puede resultar un poco fastidioso”*

*“Las prácticas no me han ayudado a comprender mejor los contenidos teóricos.”*

### 3.2 Beneficios para la comunidad docente y discente

La utilización de la herramienta Socrative® ha creado motivación, y un aumento de atención en clase. No hay duda de que el hecho de que tuviera repercusión en la nota final también ha influido, pero no deja de ser un aliciente más para interiorizar y razonar los conocimientos impartidos en clase. El trabajo extra que supone para el docente es perfectamente asumible, y el feedback de los alumnos ha sido positivo.

Por otro lado, la inclusión de prácticas actualizadas a las necesidades reales del mundo laboral no es posible sin la colaboración de los profesionales en activo, aunque muchas veces estos no tengan contacto con la vida universitaria. Es por ello que, es nuestro deber el ser proactivos y acudir nosotros a ellos, y proponer las colaboraciones necesarias para conseguir conocer de primera mano esas necesidades.

Como beneficio a la población general, hay que tener en consideración que los estudiantes universitarios de farmacia, habrán adquirido una mejor formación práctica al finalizar esta asignatura, lo que redundará en una mejor atención al paciente.

## 4. CONCLUSIONES

El programa Socrative® es un programa adecuado para la evaluación continua de los alumnos, permitiendo el lanzar preguntas directamente en clase y obtener informes inmediatamente para su evaluación. Así mismo, es una manera fácil y adecuada de contabilizar la asistencia, sin pérdidas de tiempo innecesarias.

Para conocer las necesidades reales del mundo laboral, en el entorno sanitario, es necesario el contacto y la interacción de los profesionales que llevan a cabo la profesión en los distintos ámbitos. Sin esta interacción, es imposible estar actualizado con las nuevas opciones en el ámbito sanitario, y por tanto los alumnos estarían desfasados al salir al mundo laboral.

## RECONOCIMIENTOS

Este proyecto se ha podido llevar a cabo gracias a la ayuda y financiación del programa PIEU UMH de Innovación Educativa Universitaria 2016-17. Vdo. Investigación e Innovación. Universidad Miguel Hernández.

## REFERENCIAS

- Adams Becker, S., Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., Hall Giesinger, C., and Ananthanarayanan, V. (2017). NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- López Navas, C. (2014). *Educación superior y TIC: conceptos y tendencias de cambio*. Ed. Universidad Complutense de Madrid.
- Molina Ramírez, AM. (2012). *Las TIC en la educación superior como vía de formación y desarrollo competencial en la sociedad del conocimiento*. ReiDoCrea: Revista electrónica de investigación y docencia creativa, Vol. 1, págs. 106-114
- Pérez Díaz, V y Rodríguez, JC (2014). La comunidad universitaria opina. Sondeos de opinión, Universia, Fundación Europea Sociedad y Educación, Santander Universidades ([http://www.sociedadeducacion.org/documentos/informe\\_sondeos.pdf](http://www.sociedadeducacion.org/documentos/informe_sondeos.pdf))



# GUÍAS PARA ELABORACIÓN DE PORTFOLIOS DIGITALES DE ESTUDIANTES DEL GRADO EN BELLAS ARTES

NOMBRE DEL PROGRAMA: PIEU UMH 2016

**Teresa Marín García, Elisa Lozano Chiarlones, Rocío Cifuentes Albeza, Valentín Ferrero Merino, José Luis Maravall Llagaria, Eduardo Marín Sánchez, Lourdes Santamaría Blasco**

*Universidad Miguel Hernández, Facultad de Bellas Artes de Altea, (Departamento de Arte / Departamento de Ciencias Sociales y Humanas).*

## RESUMEN

El proyecto consistió en el diseño y desarrollo de un seminario sobre elaboración de portfolios digitales para estudiantes de primer curso del Grado en Bellas Artes, acción complementada con la edición de recursos didácticos. Los objetivos han sido: mejorar las competencias de comunicación escrita de los estudiantes del Grado en Bellas Artes para la presentación de trabajos académicos, así como mejorar sus competencias digitales, mejorar la capacidad de análisis y síntesis escrita, y conocer recursos para la comunicación de imágenes propias. Para la evaluación de resultados contamos con la colaboración de profesores de asignaturas de primer curso que recogieron memorias y portfolios de trabajos realizados por los estudiantes a través de la plataforma docente digital de la UMH. La evaluación se realizó mediante una rúbrica facilitada a los profesores sobre contenidos y objetivos del seminario y a través de un cuestionario a los estudiantes. Esta experiencia se plantea como un test piloto para su aplicación en futuros cursos, así como la posibilidad de ir ampliando y adaptando contenidos a otras necesidades específicas.

**Palabras clave:** innovación docente, portfolio digital, Bellas Artes, docencia universitaria.

## INTRODUCCIÓN

Los nuevos perfiles de los productores culturales, artistas y profesiones relacionadas con la imagen y el diseño, requieren el dominio de capacidades comunicativas orales y escritas (Brea 2007; ANECA, 2004, p.88), así como la habilidad en el uso de los medios tecnológicos digitales (Morey, 2014, p.74-100).

El entorno educativo universitario se ve en la necesidad de incorporar estos requerimientos en sus enseñanzas para facilitar su inserción laboral y en cumplimiento de los acuerdos del Espacio Europeo de Educación Superior.

En la Facultad de Bellas Artes de Altea, desde la implantación de los Grados en Bellas Artes en 2010, hemos ido detectando importantes carencias en el nivel inicial de los estudiantes, respecto a las capacidades de escritura y de dominio de las TICs para la gestión y difusión de los trabajos académicos. Carencias que no se lograban compensar en el desarrollo de los planes de estudio, resultando especialmente problemáticas para alcanzar el nivel exigido en el TFG. Analizando la situación detectamos algunos aspectos clave de estos desajustes. Por un aparte, los planes de estudio del Grado en Bellas Artes recogen como competencias básicas la “transmisión de información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado” y la “elaboración y defensa de argumentos”, y en sus competencias generales la “Capacidad de comunicación en lenguajes formales, gráficos y simbólicos” o la capacidad de uso de herramientas informáticas (UMH, 2010, p. 5). Estas competencias son exigidas y evaluadas en las asignaturas del plan de estudios, mediante sistemas de evaluación habituales como: pruebas escritas, memorias, o proyectos. Sin embargo, al tratarse de una titulación que prima los créditos prácticos y las actividades de talleres técnicos y considerar que estas son competencias básicas, terminan dándose por sabidas y en la práctica solo alguna asignatura de los últimos cursos dedica atención en sus programas a estas cuestiones. Siendo ya demasiado tarde, lo que requiere implementar acciones previas.

Para tratar de compensar y revertir estas carencias, tras un importante trabajo de coordinación docente impulsado desde el Decanato de la Facultad de Bellas Artes de Altea, se plantearon en los últimos cursos varias acciones de Mejora de la Calidad Docente. Así el presente proyecto, se vincula a una acción del curso 2016-17 sobre “Mejora de calidad de los TFG”- Acción 16A02OB02AC01: “Seminario de elaboración de portfolios de estudiantes del Grado de BBAA: memorias escritas y registro de información visual”.

La acción se concretó en un seminario para facilitar recursos para la elaboración de “portfolios digitales” porque este es un recurso muy utilizado para la presentación de trabajos artísticos, tanto en el ámbito profesional (Morey, 2014), como en el educativo (ANECA, 2004, p. 85), siendo notable su utilidad y beneficios docentes (Barberà Gregori y de Martín Rojo, 2009; Pérez Juste, 2012). Esta herramienta permitía trabajar las carencias detectadas en el alumnado, al tiempo que facilitaba el archivo de trabajos académicos, lo que supone también un beneficio para el profesorado ante algunas exigencias de evaluación de la calidad de los grados que requiere actualmente ANECA.

El presente proyecto, se implementó inicialmente con estudiantes de primer curso del Grado en Bellas Artes, como una acción piloto, para su posterior aplicación al resto del grado, con los ajustes necesarios que se vayan detectando para graduar necesidades del nivel educativo.

## 1. OBJETIVOS

El proyecto realizado comparte varios Objetivos del Programa Horizon2016 HE (NMC, 2016), relacionado con la convocatoria de proyectos de innovación PIEU 2016-17. En concreto: “Enfoque a modelos de educación basados en competencias y a la medición del aprendizaje en términos competenciales.” y el “Incremento del uso de recursos digitales y metodologías híbridas online-presenciales” y “Mejora de la alfabetización digital”. Así, los objetivos generales que nos plantemos en este proyecto fueron: Mejorar competencias comunicativas en la presentación de trabajos académicos, y mejorar las competencias digitales de los estudiantes del Grado en Bellas Artes.

Los objetivos específicos propuestos para la mejora de competencias de los estudiantes fueron: conocer y aplicar pautas y recursos para elaboración de portfolios digitales; mejorar habilidades básicas de comunicación escrita para presentación de trabajos académicos; mejorar capacidad de análisis y síntesis, mejorar conocimientos para la difusión de imágenes propias y otras fuentes documentales, y aplicar competencias digitales mediante el uso de la plataforma online UMH para la entrega de portfolios digitales.

## 2. ACCIONES DESARROLLADAS

Para conseguir los objetivos propuestos, se diseñó y realizó un seminario presencial sobre “elaboración de portfolios digitales de estudiantes del Grado en Bellas Artes”. Se impartió de forma piloto a los estudiantes de primer curso. Se vinculó a todas las asignaturas del 1º semestre del curso 2016-17, como una acción de coordinación y mejora docente. Tuvo una duración de 12h. y se impartió en seis sesiones de 2h. cada una de ellas, entre noviembre y diciembre de 2016. Se buscó un horario libre para facilitar asistencia de todos los grupos.

El seminario se inició con una sesión de “Introducción al portafolio digital”. El contenido específico para abordar las necesidades básicas detectadas se estructuró en dos módulos:

- **MÓDULO A.** Elaboración de memorias académicas escritas: A.1) Planificación de un texto y estructura del contenido. A.2) Redacción de un texto: estructuración de ideas y lenguaje. A.3) Citas, referencias bibliográficas y fichas técnicas. A.4) Aspectos formales de un texto. Maquetación y aspectos ortotipográficos.
- **MÓDULO B.** Registro y comunicación de información visual: B.1) Reproducción fotográfica de trabajos bidimensionales. B.2) Reproducción fotográfica de trabajos tridimensionales. B.3) Formato y resolución de imágenes y documentos para su exportación digital.

Tras el seminario, se elaboró un manual didáctico (Marín García et al. 2017) con los contenidos del mismo, que ha sido publicado gracias a una ayuda del Plan Edita 2017, en la Convocatoria *InDiCo2017*, promovida por el Vicerrectorado de Investigación e Innovación, UMH. Manual disponible en PDF para estudiantes y profesores, bajo licencia *Creative Commons* y accesible desde el repositorio institucional de la UMH y varios portales de publicaciones (Amazon, Google Play, iTunesU). También se ha realizado una edición impresa limitada, para consulta física en la biblioteca y las aulas de la facultad.

## 3. RESULTADOS Y MEJORAS

En términos generales, según los resultados obtenidos consideramos que los beneficios y mejoras han sido múltiples. Mencionaremos a continuación las más significativas.

### 3.1 Evaluación de mejoras

Para evaluar los resultados del proyecto se han considerado varios factores: la evaluación del profesorado colaborador mediante una rúbrica facilitada, el nivel de participación de los estudiantes en el seminario y las respuestas de estos al cuestionario final.

#### 3.1.1 Rúbrica profesores

Para evaluar los resultados del seminario contamos con la colaboración de profesores de asignaturas de primer curso, del segundo semestre, que nos ayudaron a través de la recogida de portfolios y memorias de los estudiantes, vinculados con el contenido de sus asignaturas. Cada profesor aplicó los contenidos de los seminarios al tipo de memoria solicitado en su asignatura, algunos solicitaron portfolios con texto e imágenes y otros sólo imágenes identificadas y clasificadas. Todos los portfolios se entregaron través de la plataforma digital de Tareas de la UMH. Para facilitar la evaluación de los contenidos del seminario se diseñó una rúbrica según los objetivos trabajados en el mismo.

Se ha evaluado a alumnos de primer curso, desde diferentes áreas de conocimiento. La muestra incluía tanto alumnos que habían cursado el seminario, como los que no habían asistido, para poder evaluar si se apreciaban mejoras de forma comparativa.

La rúbrica se diseñó siguiendo la estructura del seminario. Respecto al Módulo A se evaluó: 1) Portada: datos de identificación concretos; 2) Estructura de los contenidos y claridad expositiva; 3) Lenguaje, tono, redacción y ortografía correcta; 4) Bibliografía (APA); 5) Maquetación clara y bien estructurada. Del Módulo B se evaluó: 1) Calidad de las imágenes y encuadre; 2) Enlaces habilitados; 3) Correcto uso de la herramienta tareas. La valoración se realizó en base a tres niveles o puntuaciones: si requiere mejoras (1), si puede completar o mejorar (2), si cumple totalmente los objetivos (3).

### 3.1.2 Nivel de asistencia y formulario a estudiantes

El nivel de asistencia de los estudiantes al seminario consideramos que fue elevado, máxime valorando que era voluntario y que se realizó durante 6 semanas en un horario complementario a las clases, en tiempo de trabajo autónomo. La asistencia total fue de 35 alumnos, un 30% de los estudiantes matriculados en primer curso, con una media de asistencia de 23 estudiantes por sesión.

Se diseñó un formulario de evaluación y se envió a los estudiantes que asistieron al seminario una vez terminado el curso, para conocer su percepción sobre el grado de utilidad, interés y satisfacción. La finalidad era obtener información para realizar ajustes y mejoras en años sucesivos con intención de facilitar su motivación y utilidad práctica. Se plantearon tres preguntas específicas, sobre su utilidad, interés y satisfacción, que se vinculaban a los contenidos de cada sesión del seminario. Se incluyeron, además, dos preguntas de carácter genérico: una sobre si se cambiaría algo de los contenidos, a lo que el 81,8% de los que respondieron contestó que no, de los que respondieron que harían algún cambio, 9,1% sugerían desarrollar el seminario en más tiempo. Otra pregunta fue sobre su grado de satisfacción general con el seminario, a lo que el 90,9% contestó “alto”/“muy alto”.

## 3.2 Beneficios para la comunidad docente

En relación al profesorado queremos destacar dos beneficios significativos. El primero tiene relación con los objetivos *Horizon2016 HE* de “mejora de la alfabetización digital”, y el “incremento del uso de recursos digitales y metodologías híbridas online-presenciales”, siendo apreciable el incremento en el uso de la herramienta digital de tareas en la titulación del Grado en Bellas. Al inicio del proyecto el uso de la herramienta tareas era infrecuente especialmente en el profesorado de primer curso, sin embargo se ha conseguido que tanto docentes como alumnos empiecen a normalizar su utilización. Se ha conseguido una alta tasa de presentación de trabajos en las asignaturas de Fundamentos de las técnicas pictóricas, Teoría de la comunicación visual y Fundamentos de las técnicas escultóricas (entre 90 y 100%). Esto además tiene un beneficio directo en la optimización del archivo de trabajos de estudiantes, requisito que exige ANECA para la evaluación de los grados.

El segundo beneficio ha sido la mejora de la coordinación docente, tanto en el primer curso del grado, interárea, como intercurso, para gradar atención y seguimiento de capacidades transversales. Ha servido para que una parte importante del profesorado empezara a tomar conciencia de la necesidad de coordinar acciones para mejorar las competencias comunicativas (escritas y visuales), no solo en la colaboración de este proyecto, sino también en su aplicación en sus respectivas asignaturas.

### 3.3 Beneficios para la comunidad discente

Considerando que la entrega de trabajo fue voluntaria, los resultados son valorados solo de forma cualitativa y a modo de testeo. Valoración que sirve para identificar una tendencia, en las mejoras y necesidades. Respecto a los objetivos planteados, se aprecian algunas mejoras en las capacidades comunicativas y uso de TICs de los estudiantes. Estas han sido constatadas mediante la entrega de trabajos finales de varios grupos en las asignaturas “Fundamentos de las técnicas escultóricas” y “Fundamentos de las técnicas pictóricas”. Destacamos los siguientes aspectos: 1) Mejorar en la presentación de los trabajos, apreciando portadas con datos más completos, maquetación de contenidos más sencillos y mejor estructurados. 2) Mejoras en la capacidad de análisis, redacción y expresión escrita, menos faltas de ortografía y mejor puntuación. 3) Más calidad de las imágenes en relación a fondos limpios, buena ubicación de las piezas e, iluminación adecuada. También mejores enfoques y encuadres. 4) Mejoras muy considerables en el uso de la herramienta de tareas. En los grupos participantes la entrega de trabajos fue entre el 90% y 100%. A pesar de ello seguimos apreciando carencias en el uso de bibliografía, así como en el seguimiento de cuestiones básicas de redacción. Resultados que sugieren la necesidad de seguir implementando este seminario en próximos cursos desde el primer año.

## 4. CONCLUSIONES

Como se ha indicado, los beneficios de este proyecto han sido múltiples, tanto para el profesorado, como para el alumnado, apreciándose beneficios en los objetivos planteados sobre “mejora de la alfabetización digital”, el “incremento del uso de recursos digitales y metodologías híbridas online-presenciales”, así como en las competencias comunicativas (orales y visuales) de los estudiantes. Aun así, el desarrollo del proyecto ha evidenciado la necesidad de realizar futuras acciones que sería conveniente proponer en próximos cursos para optimizar esta acción, como un posible curso de formación para el profesorado sobre portfolio digital y sistema de evaluación por rúbrica, para optimizar la coordinación, implantación y evaluación de estas mejoras docentes. Así mismo se observa la conveniencia de implementar estos seminarios al resto de estudiantes del grado, no sólo a los estudiantes de primer curso, tratando de optimizar una gradación de niveles si fuera necesario. Por último, considerar la conveniencia de plantear proyectos que pueden tener una continuidad mayor, para poder rentabilizar esfuerzos y mejorar su implementación, testar ajustes y permitir una evaluación realista de su eficacia.

## RECONOCIMIENTOS

Este proyecto ha sido financiado por el Programa PIEU UMH de Innovación Educativa Universitaria 2016-17, (Ref: PIEU-2016/35), y la publicación que lo complementa por el Plan InDiCo de Innovación para la Divulgación y la Comunicación, promovidos por el Vicerrectorado de Investigación e Innovación, UMH.

Agradecemos la colaboración del Decanato de la Facultad de Bellas Artes de Altea y de los profesores de las asignaturas de 1º curso del Grado en Bellas Artes: Miguel Lorente Boyer, Patricia Escario Jover y Juan F. Martínez Gómez de Albacete, así como el interés de los estudiantes participantes en los seminarios y cuestionarios.

## REFERENCIAS

- ANECA (2004) *Libro Blanco. Títulos de Grado en Bellas Artes, Diseño y Restauración*. Recuperado de [http://www.aneca.es/var/media/150332/libroblanco\\_bellasartes\\_def.pdf](http://www.aneca.es/var/media/150332/libroblanco_bellasartes_def.pdf)
- Barberà Gregori, E, y de Martín Rojo, E. (2009). *Portfolio electrónico: aprender a evaluar el aprendizaje*. Barcelona: Editorial UOC.
- Brea, J. L. (01/03/2007). *Retrato del artista como crítico cultural*. SalonKritik. Recuperado de [http://salonkritik.net/06-07/2007/03/retrato\\_del\\_artista\\_como\\_criti.php](http://salonkritik.net/06-07/2007/03/retrato_del_artista_como_criti.php)
- Marín García (coord.) (2017). *Portafolio digital para el Grado en Bellas Artes. Guía para la elaboración de memorias escritas y registro de información visual*. Elche: Universidad Miguel Hernández. Recuperado de <http://innovacionumh.es/editorial/Portafolio%20Digital%20para%20el%20Grado%20en%20Bellas%20Artes.pdf>
- Morey, J. (2014). *Herramientas de profesionalización para artistas*. Madrid: Ministerio de Educación Cultura y Deporte. Recuperado de <http://www.mecd.gob.es/cultura-mecd/dms/mecd/cultura-mecd/areas-cultura/promociondelarte/encuentros-talleres/apoyo-al-artista/Herramientas-profesional-artistasW/Herramientas-profesionalizacion-artistas-online.pdf>
- NMC. (2016). *Horizon Report. Educación Superior 2016*. Recuperado de <http://cdn.nmc.org/media/2016-nmc-horizon-report-HE-ES.pdf>
- Pérez Juste, R. (coord.) (2012). *El portfolio. Aprendizaje, competencias y evaluación*. UNED, Universidad Nacional de Educación a Distancia
- Universidad Miguel Hernández. (2010). *Memoria de Verificación del Grado en Bellas Artes*. Ministerio de Educación Cultura y Deporte. Recuperado de <https://sede.educacion.gob.es/cid/150209575164036848799784.pdf>

# IMATGE I SO EN L'EDUCACIÓ DEL SEGLE XXI

OSMOSI UMH 2016-17

Daniel Turienzo Nieto<sup>1</sup>

*<sup>1</sup>Professor de Tecnologia de l'IES Montserrat Roig d'Elx*

## RESUMEN

Aquest projecte d'innovació educativa naix amb un doble objectiu com són el foment de la creativitat dels alumnes en el seu procés d'aprenentatge i la integració de la tecnologia en la pràctica docent. Per aconseguir aquestes dos fites s'ha triat com a eix central l'assignatura de nova implantació en segon de batxillerat Imatge i So. Al cap i a la fi, desenvolupar aquests objectius centrats en una determinada assignatura no deixa de ser una excusa per a treballar-los amb els alumnes.

Per aconseguir els objectius del projecte s'han programat una sèrie d'accions de les quals s'han pogut portar a bon terme algunes d'elles com queda recollit a aquestes pàgines. No volem deixar passar la oportunitat d'indicar que l'acció produccions escolars és extrapolable a qualsevol matèria de secundària i batxillerat. Potser no es poden realitzar tot el seguit de produccions que s'han desenvolupat en el projecte, però segur que es pot plantejar al alumnes alguna d'aquests.

Per últim, queda exposar en aquest resum que és molt difícil la tasca de quantificar els beneficis que es poden obtenir de l'aplicació de projectes d'innovació d'aquest tipus ja que l'educació reglada és un procés a molt llarg termini. Així i tot, entre els resultats podem afirmar que l'ús d'eines digitals com el Quadern virtual del professor o Corubrics ha permès una millora en el procés d'avaluació dels estudiants.

**Paraules clau:** innovació, educació, batxillerat, universitat, creativitat, tecnologia, imatge i so.

## INTRODUCCIÓ

El projecte «Imatge i so en l'educació del segle XXI» s'emmarca en l'assignatura Imatge i So de segon de batxillerat que s'impartia en els centres que tenien batxillerat artístic. Amb la LOMCE aquesta assignatura és específica, això significa que es pot oferir als alumnes però el centre la pot impartir o no en funció de les seues necessitats. En el cas de l'IES Montserrat Roig s'ha oferit per primera vegada aquest curs escolar i s'han matriculat 22 alumnes del batxillerat de ciències i del batxillerat d'humanitats i ciències socials dels quals 20 alumnes han assistit a classe amb regularitat.

Aquest projecte ha estat obert als professors de les altres matèries per a dotar-lo d'interdisciplinarietat a l'hora de realitzar els productes audiovisuals. S'han planificat algunes activitats amb diversos professors com la professora de matemàtiques i els de llengua i literatura valenciana.

El principal repte al que s'ha enfrontat el projecte ha sigut que Imatge i So és una matèria de nova implantació al centre. Això suposa un problema important ja que no hi ha equipament adient per a emmarcar l'assignatura en l'època actual. El centre disposa de les millors eines informàtiques, que a més són lliures, per a editar de manera digital imatge, so i vídeo, però no disposa d'equipament de captació d'imatges fixes, so i vídeo.

Un segon repte ha sigut la falta d'oferta de formació del professorat.

Per últim, hi ha el repte de tractar la vessant integradora de la matèria. Hi ha dificultat a l'hora de coordinar esforços amb altres docents. Aquest obstacle augmenta al tractar-se d'un projecte dirigit a alumnes de segon curs de batxillerat.

## 1. OBJETIUS

Els dos objectius principals del projecte són:

- Foment de la creativitat dels alumnes en el seu procés d'aprenentatge.
- Integració de la tecnologia en la pràctica docent.

En l'informe Horizon NMC edició 2015 K-12 se senyala com a tendència a mitjà termini fomentar que els estudiants passen de consumidors a creadors. Aquest canvi es possible amb la utilització d'eines digitals. En relació a aquesta tendència és fa necessari integrar la tecnologia digital en la tasca docent, tal i com es planteja al segon objectiu.

## 2. ACCIONS DESENVOLUPADES

Entre les diverses accions programades en aquest projecte Osmosi les següents són les que es van portar a terme.

### 2.1. Produccions escolars

Un dels objectius de batxillerat vinculat a la matèria Imatge i So és consolidar l'esperit emprenedor amb actituds de creativitat, flexibilitat, iniciativa, treball en equip, confiança en un mateix i sentit crític. Aquest objectiu està directament relacionat amb l'objectiu d'aquest projecte Osmosi "foment de la creativitat dels alumnes en el seu procés d'aprenentatge". En el desenvolupament del projecte els alumnes han realitzat diverses produccions escolars per a aconseguir aquests objectiu.

Els treballs s'han realitzat de manera individual, en parella o en grups i són els següents: captació i manipulació d'imatges fotogràfiques, presentació dels continguts teòrics d'un tema i realització d'una activitat pràctica relacionada amb la presentació, telenotícies de televisió, magazín de ràdio, audiovisual del acte de jubilació de la consergeria del centre i la preparació d'una activitat per a la jornada cultural del centre. Hi havia més activitats programades però no s'han pogut realitzar per diversos motius.

Amb el següent enllaç es pot accedir a una llista de reproducció de YouTube on es poden visualitzar alguns exemples de les produccions realitzades pels alumnes: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLRMdEqcexHMBv3Qi9HWkMYDEQbL3LMPOK>

Cal destacar que la utilització del model d'aula LliureX. Aquest sistema ha simplificat la tasca docent i ha proporcionat totes les eines necessàries per a desenvolupar els projectes audiovisuals en l'aula d'ordinadors. I, a més, sense cap problema de rendiment amb equips de l'any 2008.

## 2.2 Avaluació

Amb l'objectiu imprescindible d'integrar la tecnologia en la pràctica docent cap destacar la utilització de dos eines TIC en l'avaluació de la matèria en la que s'emmarca el projecte. S'ha utilitzat un Quadern virtual del professor i l'eina Corubrics per a l'avaluació per rúbriques. Aquestes dos eines han estat desenvolupades pel professor Jaume Feliu.

## 2.3 Visites

Per a completar el projecte Osmosi s'ha contat amb la col·laboració de la ràdio de la UMH i del Servei d'innovació i recolçament a la docència i a la investigació de la UMH que han participat de manera activa en la preparació i desenvolupament de la visita extraescolar a l'estudi de ràdio i de televisió de la Universitat. Per a preparar aquesta acció es va fer una visita prèvia a les instal·lacions i els responsables van assessorar quin tipus d'activitats es podrien realitzar.

Els alumnes, en grups de 5 persones, van preparar els programes a l'aula. La visita es va realitzar el 14 de març i van realitzar el programa de ràdio i de televisió en estudis professionals. També van rebre explicació, per part dels tècnics, dels mitjans i els processos que tenen lloc en aquests espais i van utilitzar els mitjans disponibles. Els programes de ràdio i de televisió van ser enregistrats per a la seua posterior visualització.

## 2.4 Divulgació

Encara que l'acció de divulgació no estava programada en el projecte, s'inclou en aquesta memòria ja que es un fet destacable. És important compartir allò que es fa als centres educatius amb la resta de companys i aquest projecte ha tingut la oportunitat de presentar-se en la IV Jornada sobre innovació educativa utilitzant les TICS que va tenir lloc el 10 de maig i en la Universitat Jaume I i en les I Jornades d'innovació educativa i programari lliure que es va realitzar els dies 23, 24 i 25 de maig en la Universitat Miguel Hernández.

# 3. RESULTATS I MILLORES

## 3.1 Avaluació de millores

Per a avaluar les produccions escolars s'han utilitzat rúbriques d'avaluació. Com a exemple d'aquest sistema d'avaluació tenim la rúbrica que s'ha utilitzat per a avaluar la presentació dels continguts teòrics d'un tema que es pot veure en la Fig.1.

	A	B	C	D	E	F
1		<b>EXPERT</b>	<b>AVANÇAT</b>	<b>APRENT</b>	<b>NOVELL</b>	<b>PES</b>
2	Jaume Feliu (@jfellu)	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	
3	<b>Parla</b>	Parla a poc a poc i amb gran claredat.	La majoria del temps, parla a poc a poc i amb gran claredat.	Unes vegades parla a poc a poc i amb gran claredat, però altres s'accelera i se li enten malament.	Parla ràpid o es deté massa vegades a l'hora de parlar. A més a més, la seua pronunciació no és bona.	20%
4	<b>Vocabulari</b>	Utilitza vocabulari adequat per a l'audiència. Augmenta el vocabulari de l'audiència ja que inclou la definició de paraules que podrien ser desconegudes per a aquesta.	Utilitza vocabulari adequat per a l'audiència. Inclou 1 o 2 paraules que podrien ser desconegudes per a l'audiència però no les defineix.	Utilitza vocabulari adequat per a l'audiència. No inclou vocabulari que podria ser desconegut per a l'audiència.	Utilitza 5 o més paraules que l'audiència no entén i no les explica.	20%
5	<b>Volumen</b>	El volumen és prou elevat per a ser escoltat per tots els membres de l'audiència a través de tota la presentació.	El volumen és prou elevat per a ser escoltat per tots els membres de l'audiència al menys el 90% del temps.	El volumen és prou elevat per a ser escoltat per tots els membres de l'audiència al menys el 80% del temps.	El volumen amb freqüència és molt baix per a ser escoltat per tots els membres de l'audiència.	20%
6	<b>Comprensió</b>	L'estudiant pot contestar amb precisió quasi totes les preguntes plantejades sobre el tema pels seus companys de classe.	L'estudiant pot contestar amb precisió la majoria de les preguntes plantejades sobre el tema pels seus companys de classe.	L'estudiant pot contestar amb precisió unes poques preguntes plantejades sobre el tema pels seus companys de classe.	L'estudiant no pot contestar les preguntes plantejades sobre el tema pels seus companys de classe.	20%
7	<b>Contingut</b>	Demostra un complet entendiment del tema.	Demostra un bon entendiment del tema.	Demostra un bon entendiment d'algunes parts del tema.	No sembla entendre molt bé el tema.	20%

Figura 1. Rúbrica d'avaluació de la presentació dels continguts teòrics

En aquest cas s'ha realitzat la coavaluació, avaluació i autoavaluació. Els resultats es poden veure a la Fig.2.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
1	Num	Alumne avaluat/Grup	Nombre de puntuacions			Parla			Vocabulari			Volumen			Comprensió			Contingut			Nota quantitativa (comptant només l'ítem més baix)			Nota quantitativa (fent mitjana ponderada de tots els ítems)		
2						20%			20%			20%			20%			20%						100%		
3			Coav	Auto	Prof	Coav	Auto	Prof	Coav	Auto	Prof	Coav	Auto	Prof	Coav	Auto	Prof	Coav	Auto	Prof	Coav	Auto	Prof	Coav	Auto	Prof
4	1	UNITAT 1	15	3	1	3,33	3	3	3,47	3,33	3	3,47	3,67	4	3,27	3,33	3	3,4	3,33	4	8,18	7,5	7,5	8,47	8,33	8,5
5	2	UNITAT 2	17	2	1	2,35	3	3	2,82	3,5	3	2,47	3	3	2,88	3,5	3	3	3,5	3	5,88	7,5	7,5	6,76	8,25	7,5
6	3	UNITAT 3	14	2	1	3,71	3	4	3,36	4	3	3,79	4	4	3,5	4	4	3,71	4	4	8,4	7,5	7,5	9,04	9,5	9,5
7	4	UNITAT 4	15	2	1	3,33	3	4	3,6	3	3	3,2	3	4	3,33	3,5	3	3,53	4	3	8	7,5	7,5	8,5	8,25	8,5
8	5	UNITAT 5	12	3	1	3,33	3,33	3	3,25	3,67	4	3,42	4	4	3,08	3,67	3	3,42	3,67	3	7,7	8,33	7,5	8,25	9,17	8,5
9	6	UNITAT 6	14	3	1	3	2,33	3	3,07	2	2	3,14	2	4	2,5	2	3	2,86	2	3	6,25	5	5	7,29	5,17	7,5
10	7	UNITAT 7	18	2	1	3,22	4	4	3,17	3,5	4	2,89	3	4	3,44	4	4	3,5	4	4	7,23	7,5	10	8,11	9,25	10
11	8	UNITAT 9	17	2	1	2,53	3,5	2	2,65	3,5	3	2,94	4	4	2,59	3,5	4	2,76	3,5	3	6,33	8,75	5	6,74	9	8

Figura 2. Resultat de l'avaluació de la presentació dels continguts teòrics

D'altra banda, la utilització d'un quadern digital per al professor front a l'ús d'un quadern en paper ha suposat una gran millora. Cap destacar la utilitat del quadern digital per a assignar valor a les competències clau que es desenvolupen al llarg de cada una de les activitats que s'han realitzat en el projecte com podem veure a la Fig.3.

Competències				Comunicativa, lingüística i audiovisual	Artística i cultural	Tractament de la informació i competència digital	Matemàtica	Aprendre a aprendre	Autonomia i iniciativa personal	Coneixement i interacció amb el món físic	Social i ciutadana
Ref	Abreviació	Data	Activitat								
1	5_1_1	19/09/2016	Mostrar una part d'una imatge	1	1	1					
2	5_1_2	20/09/2016	Usar una eina de l'editor gràfic	1		1	1				
3	5_2_6	30/09/2016	Les càmeres de fotos digitals	1		1	1			1	
4	5_3_1	18/10/2016	Combinar una text i una imatge al writer	1	1	1	1				
5	5_3_2	20/10/2016	Fer una presentació de diapositives	1		1	1		1		

Figura 3. Assignació de pesos per competències a cada activitat.

En la Fig.4 podem comprovar el nombre d'activitats en les que es treballa cada competència en cada avaluació i la qualificació que n'obté cada alumne. Els noms dels alumnes estan pixelats per a protegir les seues dades personals.



Resum competències	Trimestre																											
	Competència																											
	Primer trimestre									Segon trimestre									Tercer trimestre									
Nombre activitats	CLA	AC	TIC	M	AA	AiP	MF	SiC	CLA	AC	TIC	M	AA	AiP	MF	SiC	CLA	AC	TIC	M	AA	AiP	MF	SiC				
	9	5	8	5	4	4	3	1	5	7	7	2	7	7	3	3	7	5	7	2	6	7	4	4				
	5,8	5,2	5,8	6,6	4,3	5,3	7,3	6	8	8,1	8,1	7,4	8,1	8,1	8,3	8,3	8,9	9	8,9	8,6	9	8,9	9,3	8,5				
	7,6	8	8,5	8	6,5	8,5	6	8	8	8,2	8,2	7,3	8,2	8,2	8,2	8,2	7,9	7,7	7,9	7,1	7,7	7,9	7,3	7,8				
	7,9	6,2	7,6	9,6	5,8	5,8	9,3	8	8,7	8,9	8,9	9	8,9	8,9	9,3	9,3	9	9	9	9,4	9,1	9	9,2	9,2				
	8,9	9	9	8,8	8,3	8,8	7,3	7	7,7	7,9	7,9	7,4	7,9	7,9	8,2	8,2	7,7	7,6	7,7	7	7,5	7,7	7,2	7,5				
	9,1	9,2	9	8,4	9	8	8,7	6	8,4	8,8	8,8	7,4	8,8	8,8	8,3	8,3	9	9	9	9	9	9	9	9				
	9,4	9,8	9,4	9	9,8	8,8	9,7	9	9,3	9,4	9,4	9,2	9,4	9,4	9,5	9,5	8,6	8,5	8,6	8,2	8,6	8,6	8,3	8,6				

Figura 4. Resum competències per trimestre. Les abreviatures (CLA, AC, ...) corresponen a les Competències de la Figura 3.

Per últim, per a avaluar la visita a la Universitat i les activitats realitzades en aquesta visita s'ha utilitzat un qüestionari. El resultat per a la valoració general de l'activitat que van realitzar els 14 alumnes que completaren el qüestionari va mostrar una percepció molt positiva de l'acció.

### 3.2 Beneficis per a la comunitat docent

Portar endavant un projecte d'aquestes característiques obliga a un procés de reflexió d'allò que s'està fent a l'aula. Aquesta reflexió permet establir mecanismes de millora i caminar cap a la innovació educativa en TICs. Al cap i a la fi, si no innoven els docents d'un centre educatiu ens arribarà la innovació des d'altres àmbits i potser no qüestionem els interessos darrere de les empreses i fundacions que ens portaran eixa innovació.

### 3.3 Beneficis per a la comunitat discent

Els alumnes són l'objecte primer d'aquest projecte. Participar en aquest projecte els ha aportat una sèrie de competències que els permetrà desenvolupar el seu futur amb garanties d'èxit en allò que trien fer i ser.

### 3.4 Beneficis per a la comunitat

Establir una relació entre els centres de secundària i la Universitat de la ciutat ofereix un benefici mutu, sobretot quan estem parlant d'alumnes de segon de batxillerat. Els alumnes han pogut conèixer i utilitzar les instal·lacions d'un dels possibles estudis universitaris als que poden accedir i els professionals de la UMH han pogut mostrar allò que es fa a la Universitat.

## 4. CONCLUSIONS

Portar endavant un projecte innovador d'aquestes característiques no és un treball fàcil. Suposa un gran esforç que s'ha de compensar amb els beneficis que s'obté d'aquesta participació. Com s'ha pogut llegir al llarg d'aquest document final, s'han portat endavant la majoria d'accions programades cap a un objectiu de millora en l'educació. Encara que algunes accions que s'havien planificat no s'han implantat degut a diverses causes la percepció del docent que ha desenvolupat el projecte «Imatge i so per al segle XXI» és molt positiva. Al final els alumnes han gaudit d'uns mitjans i unes accions que d'altra manera no s'haurien pogut realitzar.

## RECONEIXEMENTS

Per la col·laboració en la visita a les instal·lacions de la UMH:

- Sonia Martínez. Responsable de la Ràdio Universitaria.
- Iván Vaz. Tècnic del SIATDI.

Per la invitació a jornades d'innovació:

- Julio Pacheco. Coordinador del projecte LliureX en la UJI.
- Samuel Soriano. Coordinador TIC de la GVA en la província d'Alacant.

Pel finançament del projecte:

- Programa ÓSMOSIS UMH 2016-17. Vdo. Investigación e Innovación. Universidad Miguel Hernández.
- IES Montserrat Roig.

Per disposar del model d'aula LliureX:

- Conselleria d'Educació de la Generalitat Valenciana.

## REFERÈNCIES

Johnson, L., Krueger, K., Adams Becker, S., i Cummins, M. (2015). NMC Horizon Report: 2015 K-12 Edition. Austin, Texas: The New Media Consortium. Recuperat de <http://cdn.nmc.org/media/2015-nmc-horizon-report-k12-EN.pdf>



# IMPRESIÓN 3D Y DOCENCIA EN BIOLOGÍA, BIOQUÍMICA Y BIOTECNOLOGÍA. PROYECCIÓN PARA LA DOCENCIA DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL

INNOVA 2016

**Manuel Sánchez Angulo<sup>1</sup>, Jesús Sanz Morales<sup>2</sup>, José María Villar Pérez<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Departamento de Producción Vegetal y Microbiología. Universidad Miguel Hernández, Campus de Elche, Alicante-. España*

<sup>2</sup>*Departamento de Biología Molecular y Bioquímica Universidad Miguel Hernández, Campus de Elche, Alicante-. España*

<sup>3</sup>*Área de Ciencias Experimentales. Centro de Recursos Educativos de la O.N.C.E. Avda. Denia, 171; 03559-Santa Faz. Alicante*

## RESUMEN

Uno de los paradigmas principales de la Biología es la dualidad Estructura-Función: una determinada estructura biológica existe porque debe realizar una determinada función y viceversa. El objetivo de este proyecto ha sido hacer más accesible al alumnado dicho paradigma. Hemos realizado una serie de modelos 3D utilizando la información de archivos informáticos disponibles en bases de datos públicas y las instalaciones del Servicio de Innovación y Apoyo Técnico a la Docencia e Investigación de la Universidad Miguel Hernández. Los modelos se corresponden con biomoléculas cuyas características son impartidas en las asignaturas Microbiología Industrial (2º curso) e Ingeniería Bioquímica (3º curso), del grado de Biotecnología de la UMH. Los alumnos realizaron una encuesta de valoración de la utilidad docente de dichos modelos.

Además, en colaboración con la ONCE, los modelos 3D se pusieron a disposición de alumnos de Ciencias con diversos grados de discapacidad visual. Su valoración fue muy positiva en todos los casos. En un futuro esperamos contar con un mayor número de alumnos con dicha discapacidad para así obtener resultados representativos.

**Palabras clave:** Impresión 3D, biotecnología, estructura-función, biología, bioquímica, personas invidentes, material didáctico

## INTRODUCCIÓN

La estructura tridimensional de las biomoléculas o de los especímenes microbiológicos es un concepto fundamental en la enseñanza de la microbiología, la virología, la biología molecular, la biotecnología y la bioquímica. Aunque se disponen para su uso en clase de numerosas y buenas ilustraciones o vídeos en 2D sobre dichas estructuras, hay determinados conceptos que son mucho más comprensibles si se dispone de un modelo tridimensional que pueda ser manipulado por los estudiantes.

El uso docente de modelos tridimensionales no es nuevo. Son bastante conocidos los *kits* comerciales para enseñar química orgánica con bolas coloreadas que representan los diferentes átomos (carbono, nitrógeno, oxígeno, hidrógeno, azufre). Sin embargo, estos suelen disponer de una cantidad limitada de piezas que solo permiten construir modelos de moléculas biológicas compuestas por pocos átomos, como pueden ser la glucosa o los aminoácidos. Es muy difícil, y caro, utilizar dichos *kits* para construir una macromolécula compleja compuesta por numerosos átomos como una proteína o el DNA. La aparición de la impresión en 3D ha supuesto un cambio drástico en este campo. Ahora podemos disponer no solo modelos de moléculas sencillas, también podemos obtener modelos de proteínas, ácidos nucleicos, e incluso complejos macromoleculares tan complicados como es la envoltura de un virus. Y además de manera más económica y rápida.

## 1. OBJETIVOS

El objetivo principal del proyecto aquí presentado ha sido hacer más comprensible al alumnado el paradigma biológico de la relación entre la estructura y la función utilizando para ello modelos realizados en impresora 3D. Dichos modelos fueron utilizados en la docencia de las asignaturas *Microbiología Industrial* (2º curso) e *Ingeniería Bioquímica* (3º curso), del grado de Biotecnología de la UMH. Una vez establecido el nivel de utilidad como herramienta didáctica, se planteó la realización de una experiencia piloto para evaluar su potencial como herramienta didáctica para alumnos de nivel universitario con diferentes grados de discapacidad visual (Oxford Brookes University, 2014).

## 2. ACCIONES DESARROLLADAS

La primera fase del proyecto consistió en realizar una búsqueda en diversas bases de datos públicas, de los diferentes modelos 3D que podían ser útiles para la docencia de las asignaturas indicadas en Objetivos. Se comprobó que había diferentes formatos de archivos y se consultó al Servicio de Innovación y Apoyo Técnico a la Docencia y a la Investigación (SIATDI) cuál de ellos eran susceptibles de poder ser elaborados por las impresoras 3D de las que dispone la UMH. Finalmente se decidió utilizar la base de datos de los Institutos Nacionales de la Salud de los Estados Unidos (NIH) por su carácter público y gratuito (<http://3dprint.nih.gov/>). También se optó por imprimir modelos lo más “compactos” posible para facilitar tanto su manejo como su elaboración.

Existen varios tipos de impresora 3D. En nuestro caso hemos usado el tipo conocido como Tecnología de Deposición de Material (FDM). La “tinta” es un filamento de plástico (muy parecido al juguete infantil que tiene forma de muelle y que se va pasando de una mano a otra) que se funde por calor. Al estar fundido la impresora lo va depositando en capas como si fuera una manga pastelera. El material plástico se solidifica en cuanto se enfría. Un aspecto crítico es que la primera capa de la pieza es la “base” y esta debe de ser lo más amplia posible, ya que el resto de la pieza se va construyendo sobre ella como si fueran curvas de nivel de un mapa. Se decidió que los modelos serían impresos en dos mitades para que una de las caras fuera totalmente plana y se evitara errores en el depósito del material fundido. Posteriormente se realizaba el pegado de ambas mitades.

Se realizaron modelos 3D de las siguientes moléculas o estructuras macromoleculares: bencilpenicilina, insulina, hexámero de insulina, alfa-amilasa, beta-lactamasa y virus de la polio. Los modelos fueron utilizados en clase como complemento a las figuras 2D que aparecen en diverso material docente como libros o vídeos.

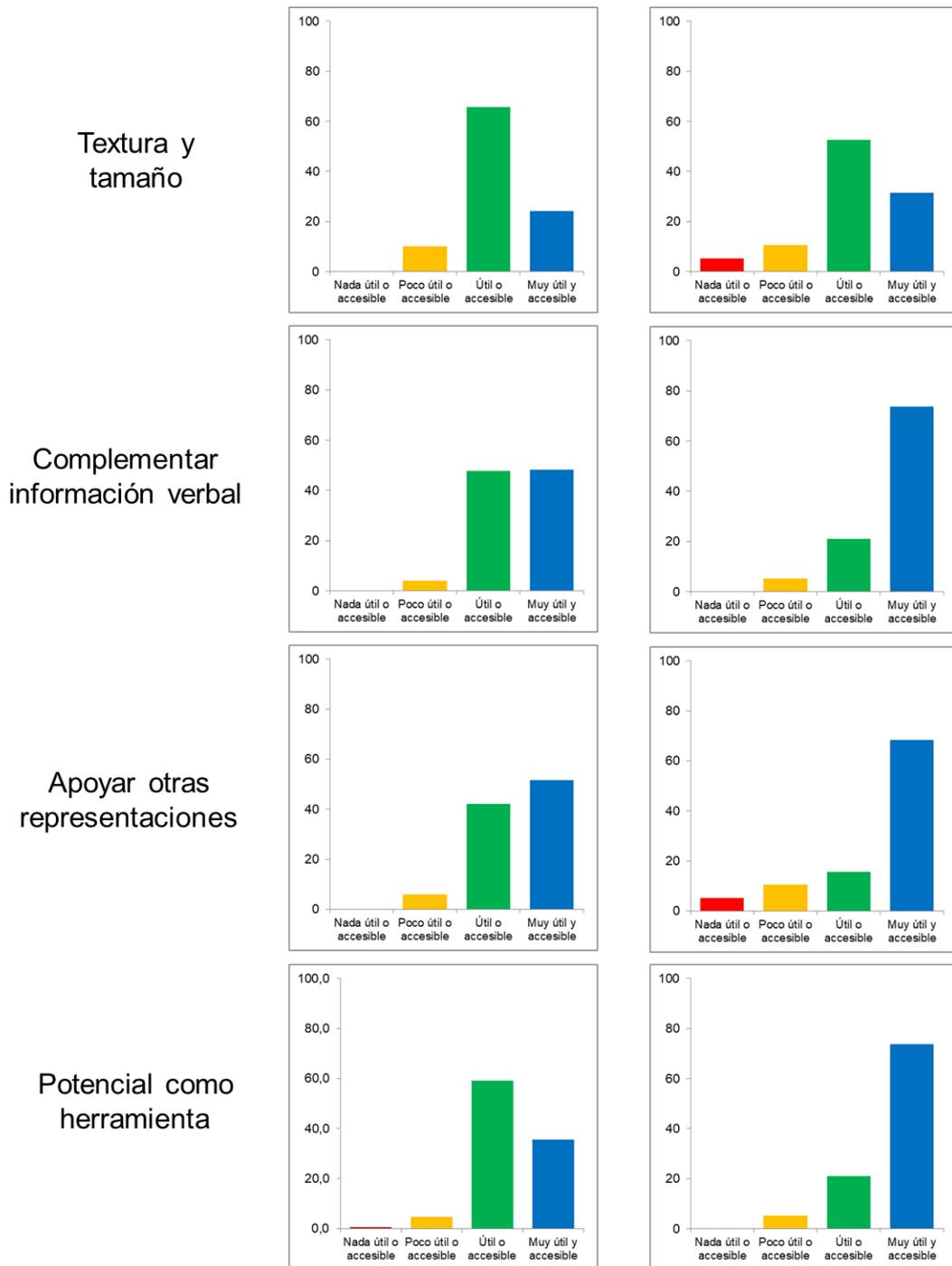
Para la evaluación de los modelos como herramienta docente se decidió utilizar el modelo de la bencilpenicilina al disponer de un mayor número de copias para ser manipuladas por los estudiantes. A cada pareja de alumnos se les entregó un modelo 3D y un cuestionario con dos partes para ser rellenado de manera voluntaria y anónima. En la primera parte se le preguntaba al alumno por cuatro determinadas características moleculares que debían de ser identificadas en el modelo 3D. En la segunda parte se evaluaba la utilidad didáctica del modelo 3D y para ello se le preguntaba por su opinión en los siguientes aspectos: textura y tamaño del modelo, utilidad para complementar la información verbal, utilidad como apoyo de representaciones 2D y valoración general como herramienta docente.

Para rellenar la primera parte del cuestionario el profesor fue explicando las diferentes características que los alumnos debían de identificar en el modelo 3D. Si no identificaban la característica dejaban la casilla en blanco. Una vez realizada esa primera parte los alumnos debían de completar la segunda parte del cuestionario. En esta parte el profesor no intervenía en absoluto. Este procedimiento también fue utilizado con 19 alumnos con diferentes grados de discapacidad visual provenientes en su mayor parte de de la Escuela de Fisioterapia de la ONCE. Las diferencias fueron que cada alumno manipulaba un modelo y que el cuestionario se rellenaba en un ordenador adaptado y no en papel. Los cuestionarios con alumnos de la UMH fueron realizados durante los cursos 2015-16 (65 cuestionarios) y 2016-17 (84 cuestionarios). Los cuestionarios con alumnos invidentes se realizaron durante el curso 2016-17.

### 3. RESULTADOS Y MEJORAS

De los 149 alumnos de la UMH que respondieron a los cuestionarios el 83% pudo identificar las cuatro características moleculares requeridas, un 13% identificó tres características y un 4% identificó solo dos características. Con respecto a los 19 alumnos con discapacidad visual, 14 (73,7%) de ellos identificaron las cuatro características moleculares y 5 (26,3%) identificaron solamente tres.

En cuanto a la valoración del modelo 3D como herramienta didáctica los resultados se muestran en la figura 1. Como puede verse, los alumnos de la UMH consideraron en su inmensa mayoría que los modelos 3D son “útiles” o “muy útiles” como herramientas docentes. Tan solo un porcentaje del 5% considero que los modelos eran “poco útiles” o “nada útiles”. En el caso de los alumnos con discapacidad visual tan solo una persona (5%) consideró que los modelos eran “poco útiles”.



**Figura 1.** Resultados de la segunda parte del cuestionario realizado a los alumnos para evaluar los cuatro apartados de la utilidad didáctica del modelo 3D. Las gráficas de la columna de la izquierda corresponden a los alumnos de la UMH, las gráficas de la columna de la derecha a los alumnos con algún grado de discapacidad visual.

Sin embargo este tipo de proyectos también tiene algunas limitaciones. Como se ha indicado al principio, la impresión 3D es más barata y versátil que el uso de *kits* de química orgánica, pero aún sigue siendo cara. Un modelo pequeño como el de la penicilina cuesta alrededor de 25 euros la unidad. Otra limitación es el tipo de material usado en la impresión 3D ya que es monocromo. Aunque ya existen impresoras que pueden colorear los modelos, eso encarece la elaboración de los mismos. Otra limitación, muy importante para los alumnos con discapacidad visual, es que no es fácil imprimir con más de un tipo de textura en cada modelo. Sin embargo, es de esperar que con el desarrollo de la tecnología 3D esas dificultades vayan siendo superadas y sobre todo se consiga un abaratamiento de dichos modelos.

## 4. CONCLUSIONES

Los resultados presentados indican que los modelos 3D pueden ser una gran herramienta docente para la comprensión diferentes estructuras biológicas y bioquímicas complejas y relacionarlas con la función biológica de las mismas. En cuanto a su uso con personas con discapacidad visual, los resultados han cumplido las expectativas ya que los alumnos pudieron comprender y discriminar todo aquello que se les indicaba. La principal diferencia con respecto a los estudiantes sin discapacidad es que el apoyo de un docente que dé explicaciones orales sobre el uso del modelo es mucho más necesario en el caso de las personas con discapacidad visual.

Adicionalmente, la realización de este proyecto durante el curso 2015-16 sirvió de inspiración para que otros profesores del grado de Biotecnología solicitaran proyectos similares para sus asignaturas.

## RECONOCIMIENTOS

A Raúl Reina Vaíllo. Director del Área de Atención al Estudiante con Discapacidad de la Universidad Miguel Hernández. A Alicia Batuecas, profesora de Fisiología y Francisco Javier Sáinz de Murieta, Director de la Escuela de Fisioterapia de la ONCE. Madrid. Al Seminario de Especialistas de Ciencias Experimentales de la ONCE.

Financiación:

- Convocatoria INNOVA+2015 y 2016 – Plan INNOVA. Vdo. Investigación e Innovación. Universidad Miguel Hernández

## REFERENCIAS

Oxford Brookes University (Productor) (2014) *Microscopy for blind people - 3D Printed Cells*.  
<https://www.youtube.com/watch?v=zPa9INy7hXE>



# LA CONCIENCIA DE LA DIVERSIDAD EN LO LOCAL

José Antonio Hinojos Morales, Iván Albalate Gauchía

*Universidad Miguel Hernández de Elche*

## RESUMEN

Durante la XXIII Semana cultural desarrollada en el mes de abril de 2017 en el Colegio CEIP Garganes Foyeta de Altea, se llevó a cabo un proyecto artístico de innovación docente de carácter colaborativo formativo en el que participaron los 411 alumnos de los 18 grupos de infantil y primaria del centro, junto con sus profesores tutores, supervisados y coordinados por 2 profesores del Departamento de Arte de la Universidad Miguel Hernández de Elche, los cuales diseñaron los murales de gran tamaño realizados.

En el proceso de realización se ha fomentado el aprendizaje y adquisición de valores artístico-creativos, remarcando en su diseño temático otros valores concernientes a la concienciación por el respeto a la diversidad y las diferencias culturales entorno a la realidad actual e histórica del municipio de Altea.

**Palabras clave:** innovación, educación primaria, proyecto artístico colaborativo, pintura mural, diversidad cultural.

## INTRODUCCIÓN

El proyecto artístico “*La conciencia de la diversidad en lo local*” surgió a raíz de la solicitud por parte del jefe de estudios Vicent Guardiola Ferrando del colegio CEIP Garganes al Departamento de Arte de la UMH, para que varios profesores participaran realizando algún tipo de actividad artística dentro de la XXIII semana cultural programada del 3 al 7 de abril de 2017. El responsable del proyecto fué el profesor José Antonio Hinojos Morales, colaborando en su ejecución el profesor Iván Albalate Gauchía.

El CEIP Garganes está ubicado en la avenida Cortes Valencianas del municipio de Altea perteneciente a la comarca de la Marina Baixa de Alicante. Se caracteriza por la alta matriculación de alumnos cuyos padres son de diferentes nacionalidades y diversos orígenes.

La propuesta inicial era realizar un proyecto en el que los 411 alumnos del centro participaran pintando las paredes de 2 muros de grandes dimensiones situados en el patio principal. La temática a desarrollar debía hacer referencia a los valores incluidos en el proyecto educativo del centro y al contexto histórico cultural de Altea, que en 2017 celebraba la efeméride del IV centenario de la obtención de la Carta Poble en 1617.

Entre los retos a superar se encontraban por un lado abordar la materialización coherente y unificada de estas temáticas, manteniendo el carácter de aprendizaje colaborativo que supone la participación coordinada de todo un centro educativo de infantil y primaria, con alumnos en edades comprendidas entre los 3 a los 12 años.

## 1. OBJETIVOS

Entre los diferentes objetivos a cumplir en el proyecto, destacamos los siguientes:

1. Motivar y concienciar a los alumnos de la importancia que posee el participar en trabajos y actividades de carácter comunitario y colaborativo, respetando el espacio individual de cada uno.
2. Mostrar al alumnado de primaria valores asociados a la creatividad, la imaginación y la estética en base a la configuración de las imágenes y su significado en base a la configuración de las imágenes y sus significados.
3. Incentivar la responsabilidad en la limpieza y cuidado de los materiales utilizados y el respeto por el trabajo ajeno.
4. Introducir a los niños en nociones y conceptos relacionados con la pintura, la composición, el dibujo y las artes plásticas en general.
5. Reflexionar sobre el uso de los colores en la pintura, así como su dimensión armónica y compositiva.
6. Promover entre el alumnado valores de plurilingüismo, aceptación y conocimiento de la historia y tradiciones culturales locales.
7. Fomentar las diferentes señas de identidad del centro recogidas en su proyecto educativo, como son el respeto por la pluralidad y las diferencias confesionales, culturales, lingüísticas y raciales en torno a la idea de inclusión, unidad y tolerancia.

## 2. ACCIONES DESARROLLADAS

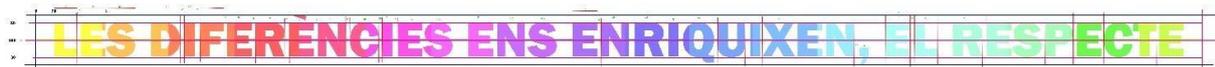
El proyecto ha consistido en la realización de 2 murales, desarrollados en 2 fases distintas. Los objetivos a cumplir en cada mural eran los mismos, enunciados en el punto anterior, aunque con la diferencia de que en el primero participaron en su ejecución todos los grupos, incluidos los profesores del colegio y en el segundo sólo los grupos de 5º y 6º.

### Primer mural

Días antes del comienzo de la semana cultural preparamos y seccionamos las paredes del primero de los murales en 18 paneles de colores, siguiendo el espectro electromagnético del círculo cromático, desde los amarillos, pasando por los naranjas, rojos, azules hasta los verdes, para así poder establecer un criterio básico que unificara coherentemente todo el mensaje final del mural. Este primer mural tiene unas medidas de 56 m de largo x 3 m de altura.



*Figura 1. Planteamiento del primer mural*



El plan inicial era que cada uno de los 18 grupos de los 3 ciclos tuvieran su propio perímetro de color en donde pintar. Posteriormente este se amplió debido a que los alumnos en su fogosidad creativa necesitaban cada vez más espacio vacío donde plasmar sus pinturas. Este mural se desarrolló en 3 fases:

1ª FASE: Preparación del material y explicación al alumnado del procedimiento planificado.

2ª FASE: Todos los alumnos junto con sus tutores pintaron el fondo libremente con las formas y colores que eligieran.

3ª FASE: Después de que intervinieran el mural todos los grupos, se completó el mensaje final silueteando de blanco el exterior del contorno de cada letra.

El 3 de abril, primer día de la semana cultural, se informó del proyecto a todos los tutores de cada uno de los grupos, con el propósito de que cada alumno supiera que se iba a hacer y cuál sería el resultado final, concienciándoles de este modo del primero de los objetivos numerados, en base a la cooperación e implicación en trabajos colectivos.

Desde el inicio de la jornada comenzaron a salir a pintar ordenadamente cada uno de los grupos del nivel infantil. Cada grupo dispuso de entre 30 a 60 minutos para poder realizar sus creaciones con total libertad formal y cromática.



*Figuras 2-3. Grupos de infantil en la sección de los colores cálidos.*

Antes de la llegada de cada grupo se preparaban todos los utensilios y materiales (pinturas, cubetas con agua, pinceles,..), explicándoles la importancia del cuidado de los materiales, el uso de las herramientas, su limpieza posterior, así como aquellos valores referentes a la composición, creatividad e imaginación (objetivos 2, 3, 4 y 5). Fue necesario hacerles comprender que el resultado final de todo el proyecto era construir una frase cargada de valores, por lo que algunas de sus creaciones quedarían posteriormente ocultas bajo la capa de pintura blanca, en pos de la legibilidad y claridad del mensaje.

Cada uno de los días siguientes continuaron saliendo ordenadamente los demás grupos, completando las zonas del muro que faltaban, quedando el proceso siempre bajo la supervisión de los profesores universitarios implicados.



*Figuras 4-5-6-7. Imágenes del proceso.*

La semana siguiente se inició el encaje y silueteado exterior de las palabras del mensaje “LES DIFERENCIÉS NOS ENRIQUÍXEN, EL RESPECTE ENS UNEIX”. Para ello se utilizaron las herramientas necesarias con las que medir las letras del texto, controlando la limpieza gráfica en su resultado final. La carga simbólica referente a los valores implícitos en el mensaje era explicada a cada grupo (objetivos 6 y 7).



*Figura 8. Resultado final.*

### Segundo mural

El segundo proyecto mural se comenzó la semana del 8 al 12 de mayo. Sus medidas son 34 m de largo por 5 m de alto. En este se abordó la temática de la historia y la cultura en el contexto alteano. Para ello seleccionamos una serie de antiguas fotografías emblemáticas de los oficios y paisajes del entorno de Altea, las cuales se utilizaron para componer 4 paneles, en donde estas imágenes se intervendrían readaptándose en una estética cromática y formal más contemporánea.

Debido al uso de escaleras y al propósito de obtener unos resultados más definidos en el encaje gráfico, sólo participaron alumnos de los grupos de 5º y 6º.



*Figura 9. Mural de los oficios alteanos.*

Se trabajaron por lo tanto valores artísticos asociados a las características de identificación y respeto por las tradiciones culturales e históricas del contexto local alitano, entorno a la vida marinera y rural de la huerta. Estos valores quedan así enfatizados en la dimensión cultural de lo local, entendiéndose el sentido de todo el proyecto englobado en esa dimensión de la diversidad existente en la actualidad de este centro educativo.

**Tabla 1.** Cronograma del proyecto

	DÍAS DE PARTICIPACIÓN Y EJECUCIÓN DEL MURAL 1							MURAL 2
	1,2 DE ABRIL	3 DE ABRIL	4 DE ABRIL	5 DE ABRIL	6 DE ABRIL	7 DE ABRIL	10,11,12,13,14,15 DE ABRIL	8,9,10,11,12 DE ABRIL
411 ALUMNOS PARTICIPANTES								
1º INFANTIL								
2º INFANTIL								
3º INFANTIL								
1º PRIMARIA								
2º PRIMARIA								
3º PRIMARIA								
4º PRIMARIA								
5º PRIMARIA								
6º PRIMARIA								
2 PROFESORES IMPLICADOS								

### 3. RESULTADOS Y MEJORAS

Ha sido a través de las preguntas realizadas a los profesores del centro y los propios padres como hemos ido comprobando la implicación y motivación que ha supuesto la ejecución de este proyecto colaborativo. El resultado es excelente desde el punto de vista compositivo y estético, por sus matices cromáticos, envergadura e impacto visual en el entorno.

Entre los objetivos logrados, están:

- Valoración de la importancia y beneficios de trabajar de manera colaborativa y grupal.
- Desarrollar un mayor interés por los temas artísticos y creativos.
- Conciencia de la responsabilidad de usar materiales ajenos, que han de ser tratados con cuidado, orden y limpieza.
- Es destacable la generación de curiosidad en el alumnado por entender diversas cuestiones técnicas y procedimentales, acerca de cómo se realizaban las mezclas cromáticas, como había surgido la idea de pintar un mural, o que significaba realmente el mensaje.
- Adquisición de los aprendizajes propuestos en los valores de integración y respeto por la diversidad insertada en el marco de la cultura e idiosincrasia locales.

### 3.1 Evaluación de mejoras

Se realizarán al comienzo del curso 2017/18 unas encuestas básicas entre el alumnado de primer y segundo ciclo, los profesores tutores y algunos padres del AMPA, de esta manera comprobaremos si los objetivos se han conseguido de manera satisfactoria.

### 3.2 Beneficios para la comunidad docente

Los profesores del colegio han experimentado como sus alumnos han disfrutado trabajando el mural, e incluso han podido participar pintando junto a ellos. El profesorado universitario se ha beneficiado de una experiencia en un entorno educativo diferente al habitual, aprendiendo de la libertad e imaginación de los alumnos de esas edades.

### 3.3 Beneficios para la comunidad discente

Durante el proceso hemos comprobando los efectos directos que tiene una actividad creativa de este tipo en el alumnado. Por lo general el formato de los ejercicios que desarrollan es pequeño y se suele disponer de manera horizontal dentro del aula, por lo que el hecho de encontrarse con una pared de grandes dimensiones, brochas de gran tamaño y el uso libre de la pintura han permitido alcanzar los beneficios en el aprendizaje y el desarrollo personal de sumergirse en una actividad enriquecedora, liberadora y atractiva desde el punto de vista artístico y experimental.

### 3.4 Beneficios para la comunidad

Los murales permanecerán visibles para toda la comunidad educativa (alumnos, profesorado, padres o familiares) durante años en las paredes del patio, interactuando estética, semiótica y visualmente en la decoración exterior del colegio.

## 4. CONCLUSIONES

Consideramos que muchos de los objetivos, sobre todo los relacionados con el fomento de valores de respeto por la diversidad en el ámbito de lo local han de ser evaluados a largo plazo, pues los murales estarán permanentemente en el colegio. Coordinar la participación de tal cantidad de personas no ha sido tarea sencilla, aunque podemos asegurar que la experiencia ha merecido todo esfuerzo. Este tipo de proyectos pueden servir de ejemplos para futuros proyectos de aprendizaje servicio de carácter social dentro del grado en BBAA.

## REFERENCIAS

Tesis doctoral online: Avellano, J. (2015). *La pintura mural y su didáctica* (Tesis doctoral). Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=99960>



# LA CREATIVIDAD ARTÍSTICA EN EL ENTORNO EDUCATIVO

ÓSMOSIS UMH 2016-17

Iván Albalate Gauchía<sup>1</sup>, Ángela Gómez Alonso<sup>2</sup>, José Antonio Hinojos Morales<sup>1</sup>, José Vicente Martín Martínez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Miguel Hernández de Elche

<sup>2</sup> CEIP El Blanquinal de Altea

## RESUMEN

El proyecto *Siluetas* ha tenido como objetivo principal la generación de un espacio de trabajo colaborativo y artístico entre estudiantes de diferentes niveles educativos (educación infantil, primaria y universitaria) El resultado alcanzado es una intervención artística conformada por cuatro pinturas murales de medidas varias y pintadas en base acrílica y que han sido ubicadas en el espacio de convivencia de los alumnos del CEIP El Blanquinal de Altea.

El proyecto se ha desarrollado en diferentes fases y actividades concretas. Su desarrollo ha sido llevado a cabo por todos los agentes de la comunidad educativa, los estudiantes del Grado de Bellas Artes de Altea trabajaron conjuntamente con los alumnos de primaria, todo ello bajo la supervisión de los profesores universitarios participantes.

**Palabras clave:** innovación, educación primaria, universidad, aprendizaje basado en proyectos, pintura mural, bellas artes.

## INTRODUCCIÓN

El proyecto *Siluetas*, inscrito dentro de la convocatoria OSMOSIS, ha consistido en la realización de una intervención de pintura mural en la que han interactuado alumnos de distintos niveles educativos, por un lado los de las etapas infantil y primaria y por otro los estudiantes de la etapa universitaria, al mismo tiempo que los docentes de ambas instituciones han sido parte activa del proyecto.

El proyecto surgió de la colaboración entre el CEIP El Blanquinal de Altea y la Facultad de Bellas Artes de la UMH, ambos ubicados en la localidad de Altea. En este proyecto han participado 393 alumnos de infantil y primaria, 18 estudiantes de Bellas Artes, 40 profesores de infantil y primaria y 3 del Grado de Bellas Artes.

Los retos más significativos a los que se enfrenta esta iniciativa son el rediseño de los espacios de aprendizaje: reestructuración de espacios y configuraciones del aula, fomento de la creatividad del alumnado en su proceso de aprendizaje, aproximación al aprendizaje colaborativo, utilización de espacios creativos y de metodologías basadas en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).

## 1. OBJETIVOS

1. Modificar los espacios del entorno educativo con una obra artística generada por todos los participantes del proyecto.
2. Trabajar de modo colaborativo entre niveles educativos diferentes potenciando la interacción y el aprendizaje vertical.
3. Aprender a utilizar las herramientas de diseño y composición de pinturas murales, desde los bocetos hasta la ejecución final.
4. Trasladar al contexto de la educación primaria la creatividad propia de las Bellas Artes, integrándola en el espacio cotidiano.

## 2. ACCIONES DESARROLLADAS

Para ejecutar con rigor y eficacia este proyecto en primer lugar elaboramos un protocolo de actuación dividido en cuatro fases, las dos primeras correspondían a la conceptualización del proyecto y las dos últimas a su materialización física definitiva.

La conceptualización se estructuró en una *Fase de Ideación* y otra *Fase de Plasmación*.

En la *Fase de Ideación* (de octubre a diciembre de 2016) se definieron los límites del proyecto, qué espacios serían intervenidos dentro del colegio El Blanquinal, estos fueron cuatro; uno para el ciclo de infantil, dos para los equipos docentes de primaria y un mural general para todos los alumnos. Para explicar el proyecto a todo el equipo docente del centro educativo dirigimos varias sesiones informativas y de trabajo para que trasladaran a los alumnos el espíritu del proyecto.

Tras esas sesiones se concretaron el concepto y la temática del proyecto, así los profesores del colegio trabajaron en el aula con el alumnado a partir de temas específicos que en ese momento estaban trabajando en clase. Los de infantil trabajaron el juego y el juguete, los de primer ciclo de primaria la botánica y la zoología y los de segundo ciclo de primaria las ciencias del deporte y la música.

Para visualizar estos temas se pidió que cada alumno aportara una silueta en una cartulina y la recortara, se decidió que fueran siluetas en color plano porque entendíamos que de esta manera se realzaría al máximo la expresión del contorno de las formas, obteniéndose un resultado más neutro y universal. Estas cartulinas estaban distribuidas en veintidós colores tomando como criterio las teorías del color y la región visible del espectro electromagnético, de este modo cada clase utilizó un color específico. Así el mural general se compuso de todos esos colores y los murales asignados a cada ciclo se resolvieron dividiendo esos colores en tres gamas cromáticas de siete colores contiguos en el círculo cromático.

En la *Fase de Plasmación* (de diciembre 2016 a enero 2017) se recopiló todo el material para hacer los bocetos y ejecutar estos a tamaño real para así trasladarlos a las paredes de forma eficaz. Así se compraron cartulinas de colores y se repartieron por las diversas aulas, de este modo los alumnos las siluetearon y recortaron para posteriormente almacenarlas y usarlas para la realización de los bocetos definitivos.

Para la elaboración de los bocetos se desarrollaron tres sesiones en las instalaciones de la Facultad de Bellas Artes de Altea, donde con la ayuda de los estudiantes del centro los propios alumnos del colegio ubicaron sus siluetas libremente en un lugar de la composición. Se generaron varias composiciones las cuales se fotografiaron y después se eligió una de ellas para llevarla a la pared.



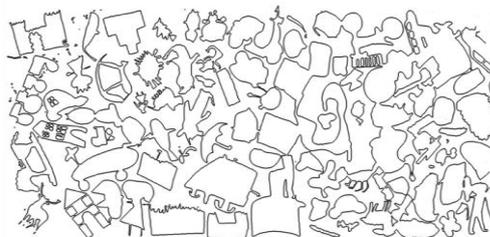
*Figura 1. Fases de Ideación y de Plasmación*

La materialización física definitiva del proyecto se estructuró en una *Fase de Preparación* y otra *Fase de Ejecución*.

En la *Fase de Preparación* (de febrero a marzo de 2017) procedimos a hacer acopio del material a usar en el pintado y a la preparación de los espacios a intervenir con las imprimaciones correspondientes. Una vez preparados los soportes se procedió a dibujar las siluetas en la pared teniendo de referencia los bocetos elaborados en la Facultad por los niños y niñas.

La *Fase de Ejecución* (de marzo a junio de 2017) consistió en pintar los murales desde el momento en que nuestros estudiantes delimitaban las siluetas, para que los más pequeños trabajaran mejor, hasta que posteriormente los niños y niñas fueran participando por grupos pintando el interior de las siluetas. Los lugares de difícil acceso eran pintados por los alumnos y profesores de Bellas Artes o en algunos casos se les proporcionaba una escalera a los niños más mayores.

Finalmente se incorporaron los nombres de cada uno de los alumnos en un QR del mural general en el que se identifica cada silueta con su autor.



*Figura 2. Fases de Preparación y de Ejecución*

Los profesores responsables del CEIP El Blanquinal coordinaron y dirigieron las actividades realizadas en el centro para que se cumpliera todo el cronograma establecido (informar a los profesores, recoger y almacenar siluetas, sincronizar a todos los alumnos para que realizaran las sesiones de ejecución) así como también se encargaron de las visitas del alumnado a la Facultad de Bellas Artes.

Los profesores del Grado de Bellas Artes diseñaron el Plan de trabajo y dirigieron a los alumnos de la Facultad para realizar las tareas asociadas a la ejecución de bocetos realizadas en la el centro de la UMH y coordinaron las tareas de diseño y ejecución de los murales definitivos.

Los alumnos de Bellas Artes participaron en todas las fases aportando sus conocimientos de herramientas informáticas para la edición de las imágenes y de los murales, así como en el registro audiovisual de todo el proceso.

Los alumnos del colegio fueron los grandes protagonistas del proyecto, participaron en todas las fases, desde la realización de las siluetas hasta el pintado definitivo de los murales.

### 3. RESULTADOS Y MEJORAS



*Figura 3. Murales por ciclos educativos (Infantil, 1er equipo docente y 2º equipo docente)*

El proyecto desarrollado ha posibilitado la consecución de los objetivos planteados al inicio del proceso. Se ha conseguido generar un espacio de trabajo en el que alumnos de diversos niveles educativos han participado conjuntamente aportándose conocimiento los unos a los otros en un constante proceso de interacción. Otro de los objetivos alcanzados ha sido el que pretendía modificar los espacios del entorno educativo con una obra generada por todos los participantes, así se ha conseguido dotar de una nueva estética a partes destacadas del colegio. Un tercer objetivo logrado ha sido el de aprender a utilizar las herramientas de diseño y composición de pinturas murales, desde los bocetos hasta la ejecución final, ya que los participantes en esta actividad han estado involucrados en cada una de las fases observando de primera mano todo el desarrollo de las intervenciones. Y el último de los objetivos conseguidos ha sido el de trasladar al contexto de la educación primaria la creatividad propia de las Bellas Artes, ya que con este proyecto hemos inculcado un interés particular por el Arte y la creación plástica ya que los alumnos participantes han podido comprobar que todo lo generado ha tenido su ubicación concreta en su día a día.



*Figura 4. Mural general definitivo*

Las mejoras conseguidas en el proyecto han sido varias y se podrían agrupar en cuatro campos, las que repercuten en las instalaciones, las que inciden en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos, las que reverberan en la comunidad educativa en su conjunto y las que aportan una visión a los docentes involucrados. De este modo las instalaciones del CEIP El Blanquinal se han transformado en un espacio de armonía cromática que constituye una estimulación constante para las personas que transitan esos espacios de modo cotidiano. Por otro lado, ha significado una mejora para alumnos ya que este tipo de proyectos colaborativos favorecen el interés por el aprendizaje de contenidos nuevos y ya adquiridos, dándoles una nueva dimensión y una aplicabilidad evidente para los estudiantes, lo cual solidifica todo aquello que se ha puesto en juego en el proyecto.

Para la comunidad educativa ha supuesto un estímulo extra, los padres y madres han estado involucrados durante el proceso y advierten en sus comentarios los beneficios obtenidos con este proyecto, ya que los estudiantes han estado motivados a lo largo de todas las actividades desarrolladas. Y por último, los docentes han aprendido a coordinar y gestionar la complejidad de este proyecto y han incorporado a sus metodologías establecidas nuevas herramientas y acciones específicas relacionadas con la creatividad artística.

## 4. CONCLUSIONES

Tras el desarrollo del proyecto concluimos que se han conseguido los objetivos planteados con un nivel de eficiencia excelente en relación a los medios disponibles para ejecutar esta tarea. El desarrollo planificado desde el inicio ha sido llevado a cabo con rigor y se han alcanzado los hitos delimitados en cuanto a la temporalidad de la propuesta.

La satisfacción de todos los participantes en dicho proyecto ha sido comentada durante todo el periodo que ha durado la actividad desarrollada, a través de pequeñas encuestas y entrevistas con los participantes se ha obtenido esta información. El impacto causado por las intervenciones artísticas ha detonado un interés a nivel de la localidad y se ha propuesto continuar en la próxima anualidad con proyectos de similares características.

Por ello concluimos que el éxito de la propuesta ha sido rotundo en todos sus niveles de actuación, dejando la posibilidad de continuar con estas actividades en un futuro próximo.

## RECONOCIMIENTOS

Agradecemos la colaboración y dedicación de todos los participantes y especialmente al Vicerrectorado de Investigación e Innovación de la UMH por la financiación a través del Programa ÓSMOSIS UMH 2016-17.

## REFERENCIAS

Tesis doctoral online: Avellano, J. (2015). La pintura mural y su didáctica (Tesis doctoral). Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=99960>



# LA DIVULGACIÓN COMO INSTRUMENTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA: EL CASO DE LA FOTÓNICA

PROGRAMA InDiCo 2017

María del Mar Sánchez-López<sup>1</sup>, Ignacio Moreno<sup>2</sup>, Pascuala García-Martínez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dpto. de Física y Arquitectura de Computadores. Universidad Miguel Hernández de Elche.

<sup>2</sup>Dpto. C. de Materiales, Óptica y Tec. Electrónica. Universidad Miguel Hernández de Elche.

<sup>3</sup>Dpt. d'Òptica. Universitat de València, 45100 Burjassot, València.

## RESUMEN

En esta comunicación se presentan nuestras actividades de divulgación de la Fotónica como instrumento de innovación educativa para la enseñanza de la óptica, adaptables a diferentes niveles educativos. Para ello, y utilizando material educativo comercial, hemos diseñado una serie de experimentos que pueden explicarse a diferentes niveles: Primaria, Secundaria y Universidad. Así mismo, hemos aplicado estas experiencias en un curso del CEFIRE dirigido a profesores de Secundaria. De forma transversal a estas actividades, se ha perseguido promocionar las STEM entre las estudiantes.

**Palabras clave:** innovación educativa, divulgación, secundaria, primaria, universidad, aprendizaje basado en talleres, óptica, fotónica.

## INTRODUCCIÓN

La divulgación y educación en ciencia son dos conceptos que cada vez más caminan juntos persiguiendo un objetivo común: transmitir conocimiento y elevar la cultura científica, tan necesaria en nuestra sociedad. Ambas son también necesarias para aumentar la tasa de estudiantes de las ramas de Ciencias e Ingeniería, donde el porcentaje de chicas no alcanza el 25% (Yzuel y Peinado, 2014). Y en estos retos, juegan un papel fundamental tanto educadores como profesionales de las STEM (de las siglas en inglés, Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas).

Los autores de esta comunicación pertenecemos al grupo de Tecnologías Optoelectrónicas de la UMH y desarrollamos nuestras actividades de investigación en el campo de la Fotónica (TECNOPTO, 2017). La Ciencia y la Tecnología de la Luz, esto es, la Óptica y la Fotónica, son ideales para estimular el interés por las Ciencias e Ingenierías en general, debido a sus múltiples aplicaciones en áreas como la salud, industria, comunicaciones e incluso el ocio.

Además, las experiencias con luz resultan muy llamativas. No en vano en 2015 se celebró en todo el mundo el Año Internacional de la Luz (IYL, 2015).

Tomando como base una maleta comercial de material óptico educativo y complementándola con otros artilugios, hemos desarrollado una serie de experimentos simples de óptica adaptables a los tres niveles educativos. Transversalmente, otro de nuestros objetivos ha sido atraer chicas estudiantes hacia las STEM.

## 1. OBJETIVOS

A través de actividades de divulgación de la Fotónica basadas fundamentalmente en la realización de talleres y demostraciones experimentales, los objetivos concretos del proyecto han sido los siguientes: **(a)** Despertar la curiosidad por la Ciencia y dar a conocer la Fotónica mediante experimentos en colegios e institutos. Afianzar conceptos de óptica explicados en clase (para el caso de Educación Secundaria y Universidad); **(b)** Entrenar a profesores de secundaria en experimentos de óptica para realizar por los alumnos en el aula, sin necesidad de tener que disponer de un laboratorio equipado. Actualizar conocimientos sobre los contenidos de óptica de la Física de 2º de Bachillerato; **(c)** Acercar la Fotónica al público general mediante la feria de ciencia FeCitElx, y resaltar las muchas aplicaciones que las tecnologías basadas en la luz tienen en nuestra sociedad; **(d)** Promover la Ciencia y la Ingeniería entre IAs estudiantes mediante la realización de las actividades transversales descritas en cada uno de los apartados de la sección 4.

## 2. ACCIONES DESARROLLADAS

Para cubrir los objetivos descritos anteriormente hemos diseñado una serie de experimentos que abarcan conceptos de óptica geométrica, óptica ondulatoria y de cuantización de la luz. Estos experimentos, el material empleado y los conceptos que pretenden transmitir, se indican en la Tabla 1. Todos ellos son adaptables a los niveles educativos de Primaria, Secundaria y Universidad, en función del nivel de abstracción (modelo físico) y explicación matemática con que se acompañe (o no) la explicación. Una descripción detallada de los mismos puede encontrarse en (Sánchez-López y otros, 2016).

Hemos usado la maleta educativa Photonics Explorer Kit (PEK) (PEK, 2017) distribuida en nuestro país por la Sociedad Española de Óptica. El kit contiene 10 bolsas con idéntico material, por tanto, los estudiantes pueden disponerse en 10 grupos de 2-3 personas; de modo que toda la clase puede estar realizando el mismo experimento simultáneamente. Hemos incluido otros componentes, como punteros láser, gafas holográficas y otros artilugios ópticos.

**Tabla 1.** Lista de experimentos diseñados, material empleado y conceptos que involucran

Experimento	Material	Conceptos
Luz y color	Bombillas, linternas, LEDs RGB, punteros láser	Qué es la luz y cómo viaja. Mezcla aditiva .vs. sustractiva
Instrumentos ópticos (lupa, telescopio, microscopio) y fibra óptica	Lentes (convergente y divergente), espejos (planos, convexo y cóncavo), tubo de carton, fibra óptica de polímero.	Refracción y reflexión y sus aplicaciones (formación de imágenes, imagen 3D y guiado de la luz). Visión humana.
Invisibilidad óptica/Fluorescencia Lámparas espectrales	Aceite de girasol y de oliva, vasos de pyrex, punteros láser, rotuladores y cartulinas fluorescentes, tinta “invisible”.	¡Es ciencia, no magia! Cuantización de la luz
Difracción	Redes de difracción, linternas, punter láser, gafas de holograma	El espectro de la luz/La luz es una onda.
Polarización y fotoelasticidad	Láminas de polarizador, muelle, pantalla LCD, objetos de plástico transparente, pinzas.	La luz es una onda (electromagnética). Polarización de la luz y algunas aplicaciones.

### 3. RESULTADOS Y MEJORAS

Los talleres experimentales de la Tabla 1 se han implementado en los siguientes ámbitos educativos.

#### 3.1 Talleres en colegios e institutos y demostraciones en la universidad

Para cubrir el objetivo 2(a), hemos visitado el colegio C.E.I.P. El Palmeral (Elche) en 2015 y 2016 y los institutos I.E.S Miguel Hernández (Novelda) y Tháder (Orihuela) en 2015, y Les Carolines (Valencia) en 2016, abarcando a un total de 150 estudiantes de Primaria (desde 3º a 6º) y 120 estudiantes de ESO y BAT. Las sesiones, de duración entre 60 y 90 minutos, permitían a los estudiantes experimentar, hacerse preguntas y pensar sus propias respuestas. Por ello fue esencial seguir un orden en la realización de los talleres, que conducía desde un concepto más simple, al siguiente, más elaborado. Parece ser que las chicas pierden el interés por la ciencia a edad temprana (11 años) (Baram-Tsabari y Yarden, 2010), por tanto, procuramos estimular su participación durante las sesiones.



**Figura 1.** Monitores y monitoras de 6<sup>o</sup> de Primaria del CEIP El Palmeral (Elche) en los experimentos de “Les Jornades de la Llum” en mayo 2016. Sesión con 3<sup>o</sup>ESO en la escuela Les Carolines (Valencia, mayo 2016).

Durante la segunda visita al CEIP El Palmeral coincidiendo con “Les Jornades de la Llum” que organizó el colegio en mayo de 2016 (AMAPA, 2016), fueron niños y niñas de 6<sup>o</sup> curso quienes, previamente entrenados, guiaron estupendamente a sus compañeros de cursos inferiores en la realización de los experimentos. La Fig. 1 muestra fotografías tomadas durante estas sesiones, en las que el taller de invisibilidad y fluorescencia fue de los más exitosos (Sánchez-López y Moreno, 2015). A nivel universitario hemos realizado durante el presente curso demostraciones en aula basadas en algunos talleres de la Tabla 1, en las asignaturas Fundamentos Físicos de la Informática-II del Grado de Ingeniería Informática de la Universidad Miguel Hernández y en las asignaturas Óptica I y II del Grado de Física de la Universidad de Valencia. En esta última se organizó, además, la actividad “Aprender Óptica en la Naturaleza”, culminada con la exposición de los estudiantes sobre fenómenos ópticos que involucran conceptos explicados en clase.

### 3.2 Formación de profesores de Secundaria en experimentos de óptica

El objetivo 2(b) se cubrió en el marco del curso del CEFIRE “Óptica y Fotónica”, celebrado los meses de marzo y abril de 2017 en la UMH. Con un total de 12 horas de talleres y una participación de 15 profesores de 13 IES, al finalizar el curso se les hizo entrega de un kit PEK a cada centro, gracias a la financiación de la Sociedad Internacional de Fotónica (SPIE). En esta actividad, otro de nuestros objetivos ha sido transmitir al profesorado de Secundaria la necesidad de contribuir a romper los estereotipos de género que condicionan a las jóvenes a la hora de elegir estudios y profesión, y en la necesidad de promover los referentes femeninos en Ciencia. Para ello, distribuimos las agendas SPIE Women in Optics, las cuales presentan perfiles profesionales de mujeres en Fotónica y que han repartido entre sus alumnos y alumnas (WiO, 2017). Así mismo, visitaron la exposición “Investigadoras en la Luz y en las Tecnologías de la Luz” (Sánchez-López y otros, 2016), cuyo contenido es de libre acceso y puede ser utilizado como material de trabajo en proyectos de ciencia y género (SEDOPTICA, 2015). La Fig. 2 muestra algunas imágenes de estas actividades.



*Figura 2. Estudiantes y profesores del IES Redován con sus agendas SPIE WiO 2017. Entrega de la maleta PEK tras finalizar el curso del CEFIRE e imágenes de varias sesiones.*

### 3.3 Divulgación de la Fotónica en FeCitElx

Consideramos que la divulgación como herramienta educativa no debe limitarse a los centros escolares, debe trasladarse también al público en general para aumentar la cultura científica y el apego por la ciencia. Por ello, y cubriendo el objetivo 2(c), hemos participado en las tres ediciones de la Feria de Ciencia y Tecnología de Elche, FeCitElx, organizada por la UMH, y que atrae a un gran número de visitantes (FECITELX, 2017)). Además de los talleres de la Tabla 1, organizamos partidas de ajedrez láser con el juego Laser Khet (Laser Khet, 2012), que permite aplicar de manera lúdica las leyes de la óptica geométrica.



*Figura 3. Fotos del stand “La Ciencia, la Tecnología y la Magia de la Luz” en FeCitElx 2017, con los talleres de experimentos y el Laser Khet. A la derecha, uno de los posters de SPIE “La Luz más allá de la bombilla” (SPIE, 2015) que acompañaban el stand.*

Mediante los pósters “La Luz más allá de la bombilla” de SPIE (SPIE, 2015), dirigimos la atención hacia las aplicaciones de las tecnologías de la luz. La Fig. 3 muestra nuestro stand de este año en FeCitElx, titulado “La Ciencia, la Tecnología y la Magia de la Luz”.

## 4. CONCLUSIONES

Como educadores e investigadores en Fotónica, hemos realizado con entusiasmo talleres de experimentos sencillos con el objetivo de transmitir a niños, jóvenes y adultos la belleza y la utilidad de las tecnologías basadas en la luz, promoviendo así la curiosidad por la Ciencia en general y contribuyendo a aumentar la cultura científica. Para ello hemos realizado estos talleres en colegios, institutos y también en ferias de ciencia abiertas al público en general. En todos los casos se ha buscado aproximarse a la ciencia desde un ambiente distendido y proactivo. Así mismo, hemos realizado acciones para inculcar referentes científicos femeninos y promover las STEM entre las chicas.

## RECONOCIMIENTOS

Proyecto CUENTA “La Ciencia, la Tecnología y la Magia de la Luz” de la convocatoria InDiCo2017 de Innovación para la Divulgación y la Comunicación, del Vdo. Investigación e Innovación de la Universidad Miguel Hernández. Proyecto “EDUFOT-TECNOPTO” financiado por SPIE (Sociedad Internacional de Fotónica), mediante una Education Outreach Grant Cycle 2. Red Temática de Innovación Educativa de la Universidad de Valencia UV-SFPIE-GER16-418575.

## REFERENCIAS

- AMAPA (2016). Recuperado de <http://www.facebook.com/amapaelpalmeral/>
- Baram-Tsabari, A. y Yarden, A. (2010). Quantifying the gender gap in science interests. *International Journal of Science and Mathematics Education* 9, 523-550.
- FECITELX (2017). Feria de Ciencia y Tecnología de Elche. Recuperado de <http://fecitelxumh.es>
- IYL (2015). Official report. Recuperado de <http://www.light2015.org>
- Laser Khet 2.0 (2012). Recuperado de <http://www.khet.com/>.
- PEK (2017). Photonics Explorer Kit. Eyst. Recuperado de <http://www.eyst.eu/STEM-Programs/Photonics-Apps>
- Sánchez-López, M. M. y Moreno, I. (2015). Optical invisibility by refraction-index matching...but revealed by fluorescence. *Óptica Pura y Aplicada* 48, 99-104.
- Sánchez-López, M. M., García-Martínez, P., Espinosa, R., Carnicer, J., Arias, J. y Moreno, I. (September 2016). Outreach activities on light science and technology at TecnoOpto-UMH during the International Year of Light. *Proc. SPIE* 9946, 994604, 1-11. doi:10.1117/12.2237157.
- Sánchez-López, M. M., López-Díaz, A. J., Beléndez, A. y García-Martínez, P. (2016). Investigadoras en la luz y en las tecnologías de la luz. *Revista de Física*, 30(4), 15-18.
- SEDOPTICA (2015). Investigadoras en la Luz. Recuperado de <http://www.luz2015.es/document/20150925mujeres.pdf>
- SPIE (2015). Light beyond the Bulb. Recuperado de <http://lightexhibit.org/index.html>
- TECNOPTO (2017). Grupo de Tecnologías Optoelectrónicas, UMH. Recuperado de <http://tecnopto.edu.umh.es/>
- WiO (2017). SPIE Women in Optics. Recuperado de <https://spie.org/membership/women-in-optics/>
- Yzuel, M. J. y Peinado, A. (July 2014). Women in science: Physics and Optics. *Proc. SPIE* 9289, 92892X, 1-6. doi:10.1117/12.2070740.



# LA IMPLEMENTACIÓN DEL APRENDIZAJE SERVICIO EN LOS ESTUDIOS DE DERECHO A TRAVÉS DE LA CLÍNICA JURÍDICA UMH

INNOVA 2016

**Cristina López Sánchez**

*Profesora Titular de Universidad. Universidad Miguel Hernández*

## RESUMEN

La Clínica Jurídica UMH surge como un proyecto de responsabilidad social con el que los estudiantes de asignaturas de carácter jurídico pueden completar la formación adquirida durante sus estudios, convirtiéndose así en personas socialmente comprometidas. Para ello en sus Trabajos Fin de Grado o en sus Trabajos Fin de Master partirán de la problemática real de algún colectivo desfavorecido y bajo la dirección de un profesor darán respuesta a esa necesidad. Se pretende conseguir que los alumnos tengan un contacto directo con la práctica real en ciertas materias relacionadas con la defensa de colectivos vulnerables. Con este proyecto de innovación docente se han colocado los cimientos de un proyecto de compromiso social que será punto de referencia tanto en la UMH como en la sociedad.

**Palabras clave:** innovación docente, clínica jurídica, aprendizaje servicio, responsabilidad social

## INTRODUCCIÓN: LA PUESTA EN MARCHA DE LA CLÍNICA JURÍDICA

La Clínica Jurídica UMH nace como un proyecto de innovación docente con el título «Clínica Jurídica UMH: Formando juristas socialmente comprometidos» en la Convocatoria INNOVA+2016 lanzada por el Vicerrectorado de Investigación e Innovación de la Universidad Miguel Hernández. La idea surge entre algunos profesores del Departamento de Ciencia Jurídica (<http://clinicajuridica.edu.umh.es/profesorado/>) que se enfrentan al reto de conseguir que de los estudios de Derecho (y otros afines) pudiera derivarse un componente de responsabilidad y compromiso social. La Clínica Jurídica UMH empieza a funcionar durante el curso académico 2015/2016 con el objeto de implantar en la Universidad Miguel Hernández un modelo de formación en Derecho basado en una enseñanza del Derecho práctica y real. El desarrollo de las Clínicas Jurídicas en España ha sido tardío, pues no ha visto la luz hasta el presente siglo (García Añón, 2014-2015). En la actualidad sólo algunas Universidades ofrecen este tipo de aprendizaje (<http://clnicas-juridicas.blogspot.com.es/>).

## 1. OBJETIVOS TRAZADOS

Con este proyecto se pretende que el alumnado aplique sus conocimientos teóricos a la solución de casos reales que puedan plantear colectivos desfavorecidos o entidades sin ánimo de lucro. Los estudiantes pueden profundizar en el tratamiento jurídico de temas de interés social, facilitando –de forma gratuita– asistencia en estos temas. Ante situaciones de verdadera necesidad, se precisa el esfuerzo de todos para contrarrestar diferencias y ayudar a los más desfavorecidos. Los objetivos trazados son fundamentalmente los siguientes:

En primer lugar, dar a conocer la Clínica Jurídica dentro y fuera de la Universidad Miguel Hernández, así como explicar y difundir las funciones que desempeña.

En segundo lugar, que el alumnado tenga un contacto directo con la práctica real en materias relacionadas con la defensa de colectivos vulnerables, contribuyendo de ese modo a la sensibilización de los estudiantes hacia las necesidades sociales al mismo tiempo que refuerzan sus conocimientos teóricos. Aunque las respuestas serán elaboradas por estudiantes a través de sus Trabajos Fin de Grado (TFM) o de sus Trabajos Fin de Master (TFM), contarán siempre con la supervisión de profesores del área de conocimiento que corresponda. Con todo, debido a su carácter no profesional, la Clínica Jurídica no puede asumir la representación o gestión de asuntos ante instancias judiciales u órganos administrativos, ni –al menos por el momento– frente a terceros particulares.

Por último, en relación con lo anterior, el tercer objetivo reside en lograr que se cumpla con la función social de la Universidad. La Universidad debe formar juristas socialmente comprometidos. Desde nuestro punto de vista, resulta fundamental que la sociedad se beneficie directamente del trabajo que los alumnos realizan durante su aprendizaje en ella.

## 2. ACCIONES DESARROLLADAS A TRAVÉS DE LA CLÍNICA JURÍDICA

Uno de los objetivos que nos hemos propuesto consiste en dar a conocer la Clínica Jurídica. Para ello, se han convocado reuniones informativas (la presentación oficial tuvo lugar el 27 de abril de 2016) a la que asistieron representantes de distintas asociaciones (ANOA-ELX, TAMARIT, APSA, INTEGRA-T, ONCE, APESOELX, AITEAL, ASFEME, ADELA, AFAE, CARITAS, CRUZ ROJA, PROYECTO HOMBRE, ELCHE ACOGE, APAEX, DYA, FUNDACION DEFORA, AIVIG, y ASOCIACION MUJERES VECINALES, entre otras). Asimismo, para dar conocer el proyecto se convocaron también reuniones informativas con diferentes unidades de la propia Universidad, la Concejalía de Asuntos Sociales del Ayuntamiento de Elche, el Colegio de Abogados de Elche, el Director General de Reformas Democráticas, alumnos y profesores, siendo numerosas las felicitaciones recibidas.

A tal objetivo contribuyó también que durante sus primeros meses de recorrido la Clínica Jurídica UMH entró a formar parte tanto de la Red de Clínicas Jurídicas de las Universidades españolas, como de la *European Network for Clinical Legal Education* (ENCLE), que es la red europea para la educación legal clínica.

Asimismo, en el mes de octubre de 2016 acudimos en Valencia al *Quinto Encuentro de Clínicas Jurídicas de las Universidades Españolas* y al cuarto Congreso de la *European Network for Clinical Legal Education*, donde presentamos una Comunicación con el título: *The Legal Clinic UMH: A Good Practice Case in Spain*. También participamos en el Programa de Innovación Docente y Excelencia Educativa (curso 2016/2017), impartiendo un Curso sobre «La perspectiva práctica de la tutorización de los TFG: Una visión práctica de los TFG: el compromiso social desde la experiencia de la Clínica Jurídica de la UMH», que además dio lugar a un DIVULGA. Y en el mes de junio de 2017 presentamos una Comunicación titulada «La Clínica Jurídica como espacio para la elaboración de Trabajos Fin de Grado y Fin de Master» enmarcada en el Simposio «El aprendizaje-servicio en el Grado de Derecho: la Clínica Jurídica», del XIV Foro Internacional sobre Evaluación de la Calidad de la Educación Superior y de la Investigación (FECIES), Granada 22 junio de 2017.

Otra de las acciones desarrolladas consiste en haber puesto en marcha un blog en el que se recoge la información sobre la Clínica Jurídica, un formulario de contacto, algunos documentos necesarios (solicitud de encargo, protocolo de actuación, acuerdo de confidencialidad y documento de exoneración de responsabilidad), los profesores implicados, las investigaciones realizadas y en proceso de realización, un video informativo y las noticias de actualidad.

En relación con el segundo objetivo, el referido a que el alumnado tenga un contacto directo con la práctica real en materias relacionadas con la defensa de colectivos vulnerables, cabe destacar:

1) La elaboración de Trabajos Fin de Grado incardinados en alguna de las líneas de trabajo vinculadas a la Clínica Jurídica. En esos trabajos se ha partido de un caso real controvertido en donde el alumno ha aportado posibles soluciones jurídicas bajo la supervisión de su tutor.

2) La elaboración de Trabajos Fin de Master. En concreto, el Centro CRIMINA para el estudio y la prevención de la delincuencia ha creado una línea de trabajo dentro de la Clínica Jurídica para los TFM realizados desde una perspectiva criminológica o jurídico-penal.

Lo anterior se lleva a cabo a través de la metodología aprendizaje-servicio que conlleva la adquisición de valores sociales, cívicos y solidarios por parte de los alumnos. El auge en las iniciativas del aprendizaje-servicio (APS) no es ajeno a los retos que plantea la sociedad ante situaciones que atentan contra los valores de equidad, responsabilidad y cohesión social. Desde distintas instancias educativas se pretende ofrecer medidas formativas que consideren el desarrollo de una cultura democrática y participativa, que despierten el interés de la juventud por formar parte activa de la vida pública, que promuevan la convivencia en sociedades multiculturales desde la comprensión y el diálogo y que luchen contra la exclusión en pro de la cohesión social (Folgueiras Bertomeu y otros, 2013). Se trata de una propuesta innovadora que a la vez parte de elementos muy conocidos y con gran tradición, como el servicio voluntario a la comunidad y el aprendizaje de conocimientos, habilidades y valores a cargo de las diferentes instituciones educativas (Campo, 2010). El aprendizaje con el método clínico es un proceso de aprendizaje de cómo aprender de la experiencia (*learning by doing*), es decir, un método de formación que consiste básicamente en aprender haciendo.

Por último, en relación con el tercer objetivo, la acción más reciente que ha desarrollado la Clínica Jurídica es el Proyecto *Street Law* o Derecho en la calle (programa IMPLICA17 dentro del Plan de Innovación para la Divulgación y la Comunicación InDiCo2017), que consiste en poner el Derecho a disposición de entornos no jurídicos, en definitiva, acercar la ley al ciudadano lego en Derecho, tal y como se puede consultar desde el propio blog de la Clínica Jurídica o directamente en <http://streetlaw.edu.umh.es/>.

### 3. RESULTADOS Y MEJORAS

Los objetivos anteriormente enumerados, o bien se han logrado ya, o bien están en fase avanzada de consecución. El primero, que se resume en dar a conocer la Clínica Jurídica UMH, se ha logrado de forma satisfactoria por lo que acabamos de comentar: las reuniones informativas, el formar parte de la red española y la red europea de Clínicas Jurídicas, la participación en cursos y simposios, y la creación, actualización y seguimiento de un blog, han contribuido de forma eficaz a ello.

El segundo objetivo podríamos caracterizarlo como un objetivo *de tracto sucesivo*, porque su duración se extiende a lo largo de la propia vigencia temporal de la Clínica. Ya se han defendido doce Trabajos Fin de Grado y nueve Trabajos Fin de Master en los que se da sobrada cuenta de la función que desempeña la Clínica Jurídica al colaborar con una entidad sin ánimo de lucro o colectivo desfavorecido y resolver una problemática que previamente nos han formulado.

En concreto, los Trabajos Fin de Grado vinculados a la Clínica Jurídica son: «El derecho a la propia imagen de los menores» (en colaboración con la Unidad de menores y violencia de género de la Policía local de Elche); «El documento de voluntades anticipadas» (en colaboración con el Servicio de Atención e Información al Paciente –SAIP– del Hospital General de Elche); «Cláusulas abusivas en la contratación de préstamos con garantía hipotecaria» (en colaboración con ADICAE, sede de Alicante); «La propiedad intelectual en el ámbito universitario desde el prisma del alumnado» (en colaboración con la Biblioteca del edificio Altabix de la UMH); «El derecho de las personas con discapacidad a no ser discriminados en el acceso a establecimientos abiertos al público» (en colaboración con APSA); «Estatuto jurídico de los animales domésticos desde su descosificación» (en colaboración con la Asociación protectora de animales de Santa Pola y Gran Alacant); «Gestación por sustitución»; «Desahucio por causas no imputables al arrendatario» (en colaboración con la Oficina de la vivienda social de la Consellería de Asuntos Sociales del Ayuntamiento de Elche); «Análisis de la figura jurídica de la asociación a través del estudio de la asociación cultural “La Veu de Santa Pola”»; «La violencia de género y su orden de protección» (en colaboración con el Centro Mujer 24 horas); «La protección contra la discriminación por razón de orientación sexual e identidad de geo en el Consejo de Europa» (en colaboración con Diversitat -Associació LGTBI de les comarques d’Alacant-); y «La falta de transparencia en la cláusula suelo» (en colaboración con la Oficina Municipal de Información al Consumidor –OMIC– de Elche). Todos estos trabajos han supuesto colaboraciones reales –y en algún caso la firma de convenios– con las entidades mencionadas y con otras como la Cátedra la Dama d’Elx de la UMH, Cruz Roja Provincial, o la Asociación La Mama d’Elx. Precisamente fruto de la colaboración con esta última asociación han tenido lugar unos talleres jurídicos que han concluido con la publicación de la Guía Jurídica de Lactancia (descargable en <http://clinicajuridica.edu.umh.es/2017/10/05/ya-puedes-descargar-la-guia-juridica-lactancia/>) tal y como se publicó también en el Diario Información (<http://www.diarioinformacion.com/elche/2017/10/11/umh-publica-guia-juridica-lactancia/1945052.html>). A ello hay que añadir la realización de nueve TFM en el marco del Centro CRIMINA, así como seis TFG que actualmente se encuentran en fase de elaboración.

En un futuro pretendemos extender sus funciones y contar con un equipo e infraestructura suficiente para resolver en el plazo de una semana cuestiones jurídicas de carácter particular formuladas por personas en situación de riesgo de exclusión social o miembros de la propia Universidad.

En cuanto al tercer objetivo, cabe destacar que el Proyecto *Street Law* ya tiene su propio blog (<http://streetlaw.edu.umh.es/>) en el que se contiene un glosario de términos (en continuo proceso de crecimiento) y se contempla un acercamiento de profesores y alumnos a los centros de formación de personas adultas, con el objeto de formarles en temas jurídicos previamente convenidos.

Con todo, lo cierto es que a lo largo de estos meses nos hemos encontrado con ciertas dificultades o limitaciones que han podido ir solucionándose a medida que avanzábamos. En concreto, darnos a conocer ha sido uno de nuestros mayores retos y a día de hoy podemos decir que ese objetivo se ha conseguido en gran parte. La falta de un espacio concreto para funcionar y la escasa financiación han sido otros de los problemas con los que nos hemos encontrado pero, gracias a la colaboración desinteresada de todos los miembros del Proyecto, vamos cumpliendo objetivos. Tenemos otras necesidades, como un becario, que podríamos gestionar a través del Observatorio Ocupacional de la UMH, aunque lo cierto es que la convocatoria de beca-colaboración de estudiantes en Departamentos Universitarios del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte nos permite que dichos becarios colaboren con la Clínica Jurídica.

### 3.1 Beneficios para la comunidad docente

Nos encontramos ante un Proyecto de responsabilidad social en el que hay tres partes implicadas: el profesor, el alumno y el colectivo desfavorecido. En cuanto al profesorado, la Clínica Jurídica podría definirse como un voluntariado. De entrada, de las tres partes implicadas a las que acabamos de hacer referencia, aunque pudiera parecer la parte menos beneficiada, ello no es así porque además de la satisfacción personal que supone poder dirigir un trabajo de estas características, no podemos olvidar el reconocimiento de créditos docentes que conlleva dicha labor.

## 3.2 Beneficios para la comunidad discente

La motivación de los estudiantes aumenta considerablemente desde el momento en que se enfrentan a un caso real al mismo tiempo que prestan su ayuda a un colectivo desfavorecido. Por tanto la recompensa es doble: por un lado cursan la asignatura TFG/TFM y, por otro lado, prestan su ayuda a alguien necesitado. Además, realizan más trabajo con menos sensación de esfuerzo.

Por lo tanto hoy por hoy la Clínica Jurídica UMH se resume en el trabajo que los alumnos, supervisados por profesores, llevan a cabo con el fin de cursar una asignatura al mismo tiempo que se imbuyen de valores sociales. Como resultado nos encontramos ante un alumno comprometido, un alumno formado en valores.

## 3.3 Beneficios para la sociedad

Tal y como indicamos *supra* en el apartado 4, los resultados obtenidos hasta el momento se corresponden con la lectura de doce Trabajos Fin de Grado y nueve Trabajos Fin de Grado vinculados a la Clínica Jurídica, resultando que en cada uno de ellos los estudiantes han resuelto problemas reales relacionados con colectivos desfavorecidos y en cada caso, se ha elaborado un informe, protocolo de actuación, decálogo de derechos o guía jurídica, según los casos, para resolver los problemas planteados.

## 4. CONCLUSIONES

La Clínica Jurídica contribuye a promover la excelencia docente al hacer posible que la sociedad se beneficie directamente del trabajo que los alumnos realizan durante su aprendizaje en ella. En concreto, contribuye a que la Universidad desempeñe la función social que tiene encomendada, formando juristas socialmente comprometidos y sensibilizados ante las desigualdades; en definitiva, permite crear una mayor conciencia social, al ayudar a resolver cuestiones jurídicas formuladas por entidades sin ánimo de lucro y colectivos desfavorecidos.

La Clínica Jurídica UMH se ha instaurado con ánimo de permanencia. No cabe duda de que la proyección de futuro del proyecto está garantizada. Mientras existan colectivos desfavorecidos y profesores y alumnos dispuestos a dedicar parte de su tiempo a conseguir una sociedad mejor y más justa, el Proyecto seguirá avanzando por buen camino. La Clínica Jurídica no ha hecho más que empezar y tiene por delante muchos retos que cumplir y expectativas que alcanzar.

## RECONOCIMIENTOS

Este proyecto no habría sido posible sin el apoyo de aquellos profesores del Departamento de Ciencia Jurídica de la UMH a quienes les entusiasmó –y les sigue entusiasmando– la idea, de la Facultad de Ciencias Sociales y Jurídicas de la UMH, del Vicerrectorado de Investigación e Innovación de la UMH por confiar desde el principio (Convocatoria INNOVA 2016 y Plan InDiCo 2017), del Vicerrectorado de Relaciones Internacionales (a través del Convenio con la Conselleria de Transparència, Responsabilitat Social, Participació i Cooperació), del Servicio de innovación y apoyo técnico a la docencia y a la investigación (SIATDI), así como también del Departamento de Ciencia Jurídica, de la Cátedra de discapacidad y empleabilidad TEMPE/APSA de la UMH, y del Centro CRIMINA por premiar anualmente los mejores TFG y TFM realizados dentro del marco de la Clínica Jurídica.

## REFERENCIAS

- CAMPO, L., «El aprendizaje servicio en la universidad como propuesta pedagógica», en *Aprendizaje servicio y responsabilidad social de las universidades*, ed. M. Martínez, Octaedro-ICE, Barcelona, 2010.
- GARCÍA AÑÓN, J., «La evolución de la Educación Jurídica Clínica en España», *Revista de Educación y Derecho*, num.11, octubre 2014-marco 2015.
- FOLGUEIRAS BERTOMEU, P.; LUNA GONZALEZ, E.; PUIG LATORRE, G., «Aprendizaje y servicio: estudio del grado de satisfacción de estudiantes universitarios», *Revista de educación*, 362, septiembre-diciembre 2013.



# LA REALIDAD JURÍDICA Y SOCIAL A DEBATE

PIEU UMH 2016-17/28

Olga Fuentes Soriano

*Catedrática de Derecho procesal. Departamento de Ciencia Jurídica. Universidad Miguel Hernández*

## RESUMEN

Este proyecto trata de explorar nuevas formas de aproximación a la realidad jurídica que contribuyan a paliar determinadas carencias observadas en el alumnado, relacionadas con la falta de recursos verbales, cierta dificultad para la expresión en público, un escaso planteamiento crítico así como cierta dificultad para la argumentación y la persuasión.

Paralelamente, se tratará de favorecer un conocimiento de las instituciones jurídicas de una forma más natural que el mero aprendizaje memorístico a que tiende la enseñanza de la ciencia jurídica.

Para ello, la directora de este programa escogerá un tema que, siendo de actualidad y teniendo relevancia social y mediática, combine el contenido de diferentes materias y, por tanto, lecciones del programa. El proyecto se desarrollará en las siguientes fases:

1. Preparación del alumnado; autónoma, mediante la búsqueda y análisis de noticias sobre el tema; y en el aula mediante la explicación de la materia por parte de la profesora y puesta en común de las noticias y dificultades halladas por el alumnado. Entrega de una primera memoria
2. Realización de un debate; grabación del mismo y publicación en el canal YouTube UMH
3. Exposición oral en el aula, por parte del alumnado respecto de las conclusiones individuales alcanzadas y la influencia del debate en su consolidación.
4. Entrega de una memoria escrita con expresión de las conclusiones alcanzadas.

**Palabras clave:** innovación, educación, universidad, aprendizaje basado en proyectos, derecho, justicia.

## INTRODUCCIÓN

El proyecto “la realidad jurídica y social a debate” se dirige a estudiantes de la asignatura “Derecho procesal penal” de último curso del grado en Derecho.

Los motivos de escoger a este colectivo de estudiantes son fundamentalmente dos: 1) como estudiantes de último curso, deben haber superado ya gran parte de las materias del grado lo que les otorga conocimiento y capacidad crítica suficiente como para poder profundizar con solvencia en la información mediática que se da de determinados hechos jurídicos; 2) el ámbito del proceso penal es el más atractivo para los medios de comunicación que dedican titulares, noticias e incluso reportajes a informar sobre delitos que afectan a personas de relevancia social; esta circunstancia incrementa la curiosidad del alumnado y favorece un enfoque crítico de las noticias que les incentiva a profundizar en el conocimiento de los aspectos técnicos para comprobar su veracidad.

La directora del proyecto es la profesora de la asignatura “Derecho Procesal penal”, Olga Fuentes Soriano. Años de experiencia en la docencia del Derecho le han permitido constatar que la metodología de estudio fundada en el aprendizaje memorístico de los conceptos jurídicos genera en el alumnado cierta dificultad de expresión en público, así como ciertas carencias argumentativas. Genera igualmente un importante distanciamiento en el alumnado que le lleva a estudiar el Derecho y sus instituciones como conceptos jurídico-teóricos ajenos a la vida real produciéndose una disociación entre aquello que estudian y la realidad en la que viven. Los retos fundamentales que afronta este proyecto pasan por fomentar la capacidad argumentativa y persuasiva del alumnado, así como por hacerles reconocer la trascendencia de las instituciones jurídicas en la vida cotidiana y percibir, así, la importancia real de los contenidos que estudian.

## 1. OBJETIVOS

El desarrollo concreto del proyecto enlaza directamente con los objetivos Horizon 2016 que se detallan seguidamente:

- Cambios a enfoques de aprendizaje más profundo: se considera que el estudio del Derecho a partir de casos concretos reales con relevancia social y, por tanto, con reconocimiento en los medios de comunicación favorece el interés del alumnado por profundizar en la noticia y en los hechos reales que se esconden tras la divulgación del caso. El análisis autónomo de la noticia y la necesidad de enfocarla desde la perspectiva técnico-jurídica llevará al alumnado a investigar sobre las posibles consecuencias jurídicas de los hechos relatados y lo acertado o no de la perspectiva adoptada por el/los medio/s de comunicación.
- Rediseño de los espacios de aprendizaje: reestructuración de espacios y configuraciones del aula, flipped classroom: Una de las fases de este proyecto es la realización de un debate que será grabado para que los estudiantes puedan ver sus intervenciones y fomentar así su capacidad autocrítica. Para ello se acudirá a un aula específicamente preparada para la grabación y, dentro de ella, el alumnado se dispondrá en dos sectores en función de la posición que sostengan (a favor o en contra del tema escogido –“la acción popular”-). Así, los/las estudiantes, cuando tomen la palabra y argumenten respecto de su posición estarán mirando cara a cara a sus adversarios intelectuales a los que deben persuadir y convencer.
- Mezcla del aprendizaje formal e informal: El trabajo autónomo del alumnado (que puede realizar de forma individual o en colaboración con compañeros) de búsqueda y selección de casos reales, así como la puesta en común entre ellos de las dificultades que encuentran y dudas que les asaltan, se combina con el estudio y la explicación en clase de dicha materia, dirigido por la profesora de la asignatura

- Otros:
  - Desarrollo de técnicas de comunicación oral. Los alumnos serán divididos por la profesora en dos grupos a efectos de sostener un debate: a favor o en contra de “la acción popular” (tema escogido por la profesora). La adscripción al grupo será determinada por azar y deberán ser capaces de encontrar argumentos técnicos, objetivos para convencer a sus compañeros más allá de su opinión personal respecto de la institución escogida para el debate.
  - Profundización en técnicas de persuasión argumental. Todo buen jurista debe saber encontrar argumentos para convencer a su adversario intelectual. La preparación del debate y el debate en sí llevará al alumnado a extremar la búsqueda de argumentos para convencer a sus compañeros.

## 2. ACCIONES DESARROLLADAS

1. Elección del tema por la directora del proyecto. Tema escogido “La acción popular”.
2. Estudio y preparación autónoma del tema por el alumnado: selección de dos casos reales.
3. Explicación de la materia en clase por parte de la profesora con intervención de los estudiantes que expondrán los casos reales escogidos, el porqué de dicha selección, y las principales dificultades halladas;
4. Elaboración y entrega de una memoria inicial con referencia de las noticias y los medios consultados. Exposición de los casos
5. Realización de un debate, grabación y publicación en el canal YouTube UMH. 6) exposición oral y pública en clase de las principales conclusiones individuales alcanzadas y la influencia que ha tenido el debate en la consolidación de las mismas;
6. Presentación de una memoria definitiva, escrita y con expresión de las conclusiones alcanzadas.
7. El autor de la mejor memoria seleccionada fue invitado a publicar un post sobre el tema en el blog de la asignatura <http://umh1433.edu.umh.es/2016/11/22/la-accion-popular-3/>

Para la publicación y difusión de todas estas grabaciones y opiniones se recabó previamente el consentimiento de los interesados conforme a las exigencias de la normativa vigente (LOPD)

Por último, se contó con el apoyo de dos estudiantes que colaboraron con la directora del proyecto en labores de coordinación del alumnado así como en la llevanza del blog y las redes sociales en lo concerniente a las noticias sobre el proyecto.

Sobre la publicación y divulgación de estas acciones puede verse:

La grabación del video con el debate subida al canal youtube UMH: <https://www.youtube.com/watch?v=DmzWfTiDQoA&t=4s>

Divulgación en el blog de la asignatura:

<http://umh1433.edu.umh.es/2016/12/12/la-realidad-juridica-y-social-a-debate-proyecto-de-innovacion-docente-umh/>

<http://umh1433.edu.umh.es/2016/11/22/la-accion-popular-3/>

<http://umh1433.edu.umh.es/2017/02/21/acusacion-popular-practica-y-debate/>

<https://twitter.com/umh1433/status/836136660907745280>

<https://twitter.com/umh1433/status/834398403605954562>

<https://twitter.com/umh1433/status/833994165583245312>

### 3. RESULTADOS Y MEJORAS

OBJETIVOS LOGRADOS	MEJORAS ALCANZADAS POR EL ALUMNADO
Aprendizaje basado en casos reales	Relación entre las instituciones y conceptos estudiados y la realidad cotidiana
Análisis de noticias sobre casos jurídicos socialmente relevantes	Distinción entre hechos noticiables, socialmente interesantes y hechos jurídicamente relevantes (con consecuencias jurídicas).
Exposición oral y pública de argumentos persuasivos a fin de convencer en un debate	Fomento de técnicas orales de persuasión. Pérdida de pánico escénico en intervenciones públicas
Análisis de noticias desde el punto de vista jurídico	Potenciación de la capacidad crítica
Redacción individual de dos memorias, una inicial y otra final con conclusiones. Espacio acotado	Potenciación de la capacidad de síntesis. Reforzamiento de la expresión y argumentación escrita

#### 3.1 Evaluación de mejoras

Al finalizar el proyecto se distribuyó una encuesta entre los participantes que debían valorar de 0 a 5 los siguientes ítems (se anota junto a ellas el resultado medio que arrojaron las encuestas):

- La participación en este proyecto le ha ayudado a comprender y estudiar la asignatura: 4,6
- La participación en este proyecto le ha ayudado a aplicar los conocimientos teóricos a la realidad cotidiana jurídica y social: 5
- La participación en este proyecto le ha ayudado a valorar de forma crítica la información mediática de Tribunales: 4,8
- La participación en este proyecto ha incrementado su capacidad argumentativa: 4,7
- La participación en este proyecto ha contribuido a mitigar el miedo escénico en sus intervenciones orales y públicas: 4,1

En la encuesta facilitada al alumnado se dejó un espacio libre para anotación de mejoras, sugerencias o críticas: Varios estudiantes criticaron que faltó tiempo en el debate; un estudiante criticó que las noticias que encontró nunca reflejaban de forma veraz la situación jurídica; y varios estudiantes echaron en falta más tiempo para la realización del proyecto.

#### 3.2 Beneficios para la comunidad docente

- El profesorado profundiza en fórmulas de enseñanza más participativas
- El profesorado explica las instituciones jurídicas a partir de problemas reales. Cambio de perspectiva en la explicación del Derecho
- El profesorado cuenta con un alumnado que ha investigado previamente sobre la materia. Ello contribuye a elevar el nivel de la explicación docente en clase.

### 3.3 Beneficios para la comunidad discente

- El alumnado pone en relación la teoría de determinadas instituciones jurídicas con problemas prácticos de la vida real. Enfoque práctico del aprendizaje y el conocimiento
- Se potencia el estudio autónomo y la investigación jurídica
- Se potencia la capacidad crítica
- Se potencia la capacidad de expresión verbal y escrita
- Se profundiza en la utilización de argumentos persuasivos

### 3.4 Beneficios para la comunidad

- Socialmente se contará con las ventajas de unos egresados mejor preparados para la defensa de los intereses de los ciudadanos; objetivo fundamental de los estudios en Derecho
- Se contribuye a la generación de una masa crítica en relación con las noticias y el eco mediático que se da a determinados hechos jurídicos.
- Se fomenta una visión de la Universidad interdisciplinar y omniformativa que se preocupa no solo por los conocimientos específicos de cada rama concreta, sino por su expresión, manifestación y transferencia a la sociedad.

## 4. CONCLUSIONES

1. El desarrollo de este proyecto ha fomentado positivamente una conciencia crítica tanto en el profesorado cuanto en el alumnado en relación con el cambio de paradigma en la enseñanza/aprendizaje y ha permitido afrontar con éxito el paradigma de la acción y la experiencia frente al paradigma de aprendizaje/enseñanza basado exclusivamente en contenidos.
2. El desarrollo de este proyecto ha permitido al alumnado profundizar en la interrelación existente entre los contenidos de la asignatura y la acción social.
3. El desarrollo de este proyecto ha fomentado la capacidad crítica del alumnado en el enfoque de las noticias jurídicas.
4. El desarrollo de este proyecto ha fomentado la capacidad investigadora y de trabajo autónomo del alumnado.
5. El desarrollo de este proyecto ha fomentado la expresión oral y escrita del alumnado, así como la utilización de argumentos persuasivos.

## RECONOCIMIENTOS

Este proyecto se integra dentro del Programa PIEU UMH de Innovación Educativa Universitaria 2016-17. Vdo. Investigación e Innovación. Universidad Miguel Hernández que, además, lo financió económicamente.

El desarrollo técnico del mismo (grabación, edición del video y publicación) fue llevado a cabo por el Servicio de Innovación y Apoyo Técnico a la Docencia y la Investigación (SIATDI) de la UMH.

Para la grabación del video se contó con el perfecto escenario que propicia la Sala Plató del edificio INNOVA de la UMH, que se gestionó a través del SIATDI.

Sin la incentivación intelectual y académica, el apoyo económico y el soporte técnico recibido, la realización de este proyecto hubiera sido imposible.

Mi más sincero reconocimiento al alumnado participante, por su implicación e interés.

## REFERENCIAS

Informe Horizon 2016, edición educación superior. En <http://www.nmc.org/publication/nmc-horizon-report-2016-higher-education-edition/> Acceder a la [descarga](#) en español.

*5 Puntos Básicos que describen un proyecto Innovador* (por Fundación Telefónica) y *Decálogo para un proyecto innovador* (rúbrica por Fundación Telefónica). [http://innovacioneducativa.fundaciontelefonica.com/wp-content/uploads/2014/09/Info\\_DecalogoInnovacion06.pdf](http://innovacioneducativa.fundaciontelefonica.com/wp-content/uploads/2014/09/Info_DecalogoInnovacion06.pdf)

CASANOVA MARTÍ, R. Y VILLÓ TRAVÉ, C. (Coords.), *Nuevos retos docentes en ciencias sociales y jurídicas*, HUYGENS, Barcelona, 2017



# NUEVOS HORIZONTES DE LA MÚSICA ACTUAL EN EL CONSERVATORIO

PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA SUBVENCIONADO POR  
LA CONSELLERIA DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN, CULTURA Y  
DEPORTE VALENCIANA

**Montserrat López Montalvo**

*Conservatorio Profesional de Música de Elche*

## RESUMEN

La música contemporánea—entendida aquí como la música culta compuesta a partir de la segunda mitad del siglo XX—posee una escasa presencia en nuestros planes de estudio, bien por falta de tiempo para incluirla en los contenidos del curso, por una formación inadecuada por parte del profesorado o incluso por una actitud de rechazo hacia lo nuevo y diferente.

Mediante este proyecto se pretende integrar la música actual en la vida escolar del Conservatorio Profesional de Música de Elche, partiendo de las Programaciones Didácticas de cada profesor, y hacerla extensiva al entorno sociocultural de éste a través de actividades de carácter didáctico, cultural y lúdico que se organizan cada año dentro y fuera del centro.

Este trabajo posee una andadura de tres años, a lo largo de los cuales se ha conseguido involucrar consecutivamente a un mayor número de profesorado, lo que ha redundado en un intercambio docente muy fructífero para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Asimismo, se ha observado que el trabajo del repertorio contemporáneo en todos los niveles educativos mejora las relaciones interpersonales profesor-alumno y aumenta la motivación de ambos: del profesor, por suponer un trabajo de revisión de sus conocimientos, una tarea de investigación que incita al desarrollo personal y a la búsqueda de nuevas metodologías; del alumno, porque mediante el estudio de la música contemporánea se incide en el aspecto experimentador del aprendizaje, facilitando la construcción de éste a través de las experiencias propias, lo que además redundará en un mayor y mejor conocimiento no sólo del instrumento, sino también de su propio cuerpo y de sus posibilidades, algo que es claramente motivador para continuar construyendo el aprendizaje.

## INTRODUCCIÓN

El proyecto presentado aquí, en adelante PIE (Proyecto de Innovación Educativa), liderado por un equipo docente del Conservatorio Profesional de Música de Elche (en adelante CPM Elche), va dirigido a los alumnos de enseñanzas elementales y profesionales de dicho centro. Los estudios de música son de carácter voluntario y están enmarcados dentro de las denominadas Enseñanzas de Régimen Especial. Las enseñanzas elementales abarcan de los ocho a los doce años y las profesionales se extienden entre los doce y los dieciocho. Por tanto, nos encontramos ante un colectivo educativo heterogéneo en lo que a etapas de desarrollo cognitivo se refiere, lo que hay que tener en cuenta a la hora de adaptar objetivos y contenidos a abordar. Las dificultades con las que nos encontramos son el miedo a experimentar y la consecuente inhibición, así como los posibles prejuicios contra la música contemporánea que se hayan podido forjar a lo largo de los estudios. También es un gran reto involucrar al máximo número de profesores posible y vencer el rechazo o la posible falta de formación a través de actividades formativas y sugerentes. La educación no puede mirar perpetuamente al pasado: debemos hacer partícipes a los alumnos de la realidad artística contemporánea si pretendemos formar a ciudadanos creativos, libres e innovadores, capaces de crear un futuro mejor.

## 1. OBJETIVOS

El objetivo principal de este proyecto es fomentar la escucha, la práctica y el contacto con la música contemporánea (en adelante MC) en la comunidad educativa del centro y promover su difusión en el entorno sociocultural del mismo.

Los objetivos paralelos son:

- Desarrollar el espíritu crítico y estético del alumno con el objetivo de procurarle una formación artística completa y facilitar un aprendizaje más profundo
- Utilizar la música actual como medio para motivar al alumno hacia el estudio y exploración con el instrumento
- Fomentar el trabajo en equipo del profesorado del centro a través de la coordinación de las programaciones didácticas (en adelante PD), de los aspectos metodológicos del aula de cada asignatura, del intercambio de experiencias y de la cooperación en pos de un objetivo común
- Reforzar la convivencia entre los diferentes miembros de la comunidad educativa: alumnos, familias y profesorado, así como las relaciones del centro con el entorno sociocultural
- Fomentar la mejora de la calidad docente por parte de cada profesor incentivando la investigación en innovación educativa a través de la experiencia docente (investigación-acción)
- Aplicar las TIC como apoyo gráfico, sonoro y formativo (prácticas de la asignatura *Cultura Audiovisual*).

## 2. ACCIONES DESARROLLADAS

Este proyecto emplea una metodología activa, participa e inclusiva vertebrada a través de diversas actividades interdisciplinarias y multinivel que cohesionan los diferentes contenidos trabajados de manera individual por cada profesor para lograr un aprendizaje significativo.

Estas actividades se basan en cuatro puntos principales: 1) sonido: experimentación con nuevas sonoridades y exploración de nuevos timbres y efectos con el instrumento; 2) grafías: práctica y

reconocimiento de las notaciones más frecuentes; 3) improvisación: para buscar la desinhibición del alumno y conseguir una interpretación más libre y sincera; 4) aspecto escénico: obliga al alumno a buscar nuevos recursos, mejorando su expresividad y control corporal en el escenario y 5) contacto directo con compositores en activo: la posibilidad de expresar las dudas sobre una partitura e intercambiar opiniones con el compositor es una experiencia únicamente posible con la música actual. Las actividades llevadas a cabo a lo largo del curso 2016/17 son:

- Taller de nuevas grafías: con el objetivo de acercar al alumnado el aprendizaje y la familiarización con las nuevas grafías empleadas en la MC se organizaron dos talleres en febrero—de carácter teórico— y en abril—de índole práctica y vivencial. En el primer taller el profesorado participante en el PIE expuso e interpretó algunas de las grafías más significativas de la MC. El segundo taller se dividió a su vez en cinco actividades: Taller de clúster como recurso expresivo en el piano, de composición con nuevas grafías, taller de música teatral y el gesto en música, “imprografías” o improvisación libre con grafías contemporáneas y taller de (de)construcción melódica a través del canto. Se realizaron diferentes turnos de cada taller para facilitar la participación de todo el alumnado interesado, evitando los solapamientos de actividades.
- Conferencia master-class “La composición actual con mirada de género” a cargo de la compositora Mercedes Zavala. En el mes de abril tuvimos la suerte de contar con una de las compositoras más destacadas del panorama español. El alumnado participante había preparado previamente el repertorio a trabajar con ella. Durante la mañana la compositora revisó el trabajo realizado por los alumnos. Por la tarde impartió una conferencia sobre la composición actual, aderezada con la interpretación de su repertorio a cargo del alumnado.
- I Concurso de Música Contemporánea: en mayo de 2017 se organizó este concurso abierto a alumnos de todos los niveles y especialidades del centro, en dos modalidades: solista y música de cámara. Participaron tres grupos de música de cámara y un total de diez solistas. Se otorgaron tres premios, consistentes en la grabación de CD y DVD con la obra interpretada. El objetivo principal de esta actividad es motivar al alumnado a la interpretación del repertorio contemporáneo, pero también incitar la investigación y exploración de nuevo repertorio por parte del profesorado.
- Festival de Música Contemporánea: es una actividad fija del PIE desde sus inicios. En ella participa todo alumno o profesor que haya trabajado repertorio contemporáneo durante el curso y desee compartirlo con la comunidad educativa. Es una oportunidad de aprendizaje de nuevo repertorio, de intercambio de experiencias y de diversión.
- Conciertos de alumnos y profesores a lo largo del curso, tanto en el centro como en la ciudad de Elche: aula de saxo, de percusión, orquesta de flautas ORFELX, etc.
- Conferencia- concierto sobre el compositor japonés Maki Ishii, a cargo de Horacio Curti y profesores del CPM Elche. Horacio Curti es un célebre flautista de *shakuhachi* (flauta tradicional japonesa), además de gran conocedor de la música oriental. En junio ofreció una conferencia en la sala del CCC l’ Escorxador de Elche, a la que siguió un concierto sobre la música de Maki Ishii, interpretado por alumnos y profesores del CPM Elche.

Todas estas actividades se han ido reflejando en el blog del proyecto: [www.proyectoelxxi.blogspot.com.es](http://www.proyectoelxxi.blogspot.com.es), que sirve de instrumento de comunicación con el alumnado y difusión del PIE más allá del conservatorio.

Cabe destacar la colaboración con el Ayuntamiento de Elche, que cedió espacios como la sala del CCC l’ Escorxador o la plaza del Raval. La AAMPA del conservatorio colaboró económicamente en la organización del concierto monográfico de Maki Ishii.

Una vez finalizado el proyecto, se realizó una encuesta a los alumnos del conservatorio, en la que se obtuvo la opinión del alumnado sobre el PIE y se les pidió que analizaran los pros y los contras del trabajo de la MC. Asimismo, se entregó una encuesta individual al profesorado, donde se averiguó el grado de implicación y de satisfacción con el PIE.

### 3. RESULTADOS Y MEORAS

#### 3.1 Evaluación de mejoras

Para la evaluación de los resultados hemos fijado los siguientes indicadores según los ámbitos en los que ésta se organiza:

##### 3.1.1 Ámbito de la participación

Se ha contabilizado el profesorado que ha participado en el PIE. A la luz de los resultados obtenidos, se puede comprobar que la participación docente es todavía mínima (28%) (Fig. 1), pero si comparamos con los dos cursos anteriores vemos un ligero ascenso del número de participantes, lo que nos anima a continuar con este proyecto para tratar de involucrar al máximo número de profesores posible en futuras ediciones.



*Figura 1. Gráfico comparativo del porcentaje de participación del profesorado del CPM Elche en el PIE desde la primera edición en el curso 2014/15.*

##### 3.1.2 Ámbito de los objetivos

Para evaluar el alcance del proyecto en el alumnado se realizó una encuesta individual. Los resultados de la encuesta realizada a un total de 80 alumnos reflejan los pros (Tabla 1) y los contras (Tabla 2) del proyecto a juicio de éstos.

*Tabla 1. Pros del trabajo de la MC según el alumnado*

Pros	Porcentaje alumnado
Beneficios técnicos	68,75%
Es divertido	57,5%
Mejor autoconocimiento	28,75%
Exploración y mejor conocimiento instrumento	97,5%

El mayor beneficio que han observado los alumnos ha sido el de obtener un mejor conocimiento del propio instrumento (97,5% del alumnado encuestado), el de mejorar la técnica general de éste (68,75%), seguido del aspecto lúdico (57,5%).

*Tabla 2. Contraste del trabajo de la MC según el alumnado*

<b>Contraste</b>	<b>Porcentaje alumnado</b>
Escasez de repertorio adecuado	62,5%
Dificultad extrema o escaso interés del repertorio	83,75%
Elevada exigencia y resultado no grato	46,25%

En el caso de los inconvenientes del trabajo de MC según el alumnado encuestado, parece que todavía hay una percepción significativa de la inaccesibilidad del repertorio a abordar, pues el 83,75% de alumnos consideraron que el repertorio interesante es de extrema dificultad y el accesible posee un escaso interés musical y estético. Es cierto que el repertorio de calidad para estos niveles elementales y medios es muy escaso, lo que implica un mayor compromiso por parte del profesorado en la búsqueda de materiales adecuados.

Otro apartado de la encuesta fue la puntuación de 1 a 4 según el grado de satisfacción del proyecto, donde 1 corresponde a muy poco satisfecho, 2 a poco satisfecho, 3 a satisfecho y 4 a muy satisfecho. Esta misma encuesta es la que se facilitó al profesorado.

*Tabla 3. Grado de satisfacción del alumnado y profesorado encuestado con respecto al PIE*

<b>Grado de satisfacción</b>	<b>Porcentaje alumnado</b>	<b>Porcentaje profesorado</b>
Muy poco satisfecho	0%	0%
Poco satisfecho	2,5%	8,3%
Satisfecho	65%	52,8%
Muy satisfecho	32,5%	38,9%

Según la Tabla 3 podemos comprobar que el grado de satisfacción entre el alumnado ha sido alto (un 65 % se considera satisfecho y un 32,5% muy satisfecho frente a 2,5 % que se encuentra poco satisfecho con las aportaciones del proyecto). El profesorado, en líneas generales, se encuentra también satisfecho del trabajo realizado (52,8% está satisfecho y 38,9% muy satisfecho).

Por tanto, podemos deducir que la mayor parte de los objetivos previstos se han alcanzado y el proyecto se ha integrado satisfactoriamente en la vida académica del centro. Los alumnos se sienten motivados al estudio y valoran como muy positiva la labor formativa realizada a través de las actividades.

## 4. CONCLUSIONES

Las principales conclusiones obtenidas del presente PIE son:

1. Se ha conseguido integrar en gran medida la MC en la vida musical del centro y fomentar tanto su práctica como su escucha y contacto, pero el porcentaje de participación es todavía muy modesto.
2. El alumnado es consciente de la labor formativa que le ofrece el PIE y lo valora positivamente.
3. La coordinación entre los profesores implicados en el PIE ha sido continua y muy positiva y fructífera para el desarrollo de la actividad docente.
4. La organización de actividades en diferentes niveles ha favorecido la convivencia entre alumnos de edades dispares, favoreciendo así la motivación de los más jóvenes. Se ha propiciado la asistencia de un mayor número de familiares y se ha dinamizado la comunicación entre los miembros de la comunidad escolar. Queda pendiente para posteriores ediciones una mayor apertura del centro al entorno sociocultural.
5. El profesorado participante ha visto mejorada su labor docente a través de la investigación en el aula y ha comprobado el alto nivel de motivación del alumnado gracias al trabajo de la MC en el aula.
6. Como perspectivas de futuro, esta experiencia puede ser aplicada igualmente en cualquier centro de similares características del CPM Elche. Una de las vías de desarrollo de este PIE consiste, precisamente, en el futuro intercambio de experiencias con otros centros, tanto de música como de enseñanza general, durante el curso 2017/18, con tal de generalizar el contacto de los jóvenes con la MC.

## REFERENCIAS

- Hemsey de Gainza, V. (2002). *Didáctica de la música contemporánea en el aula*, Pedagogía Musical. Dos décadas de pensamiento y acción educativa. Buenos Aires, Argentina: Lumen.
- López-Montalvo, M. (2014). *La música contemporánea en las Enseñanzas Elementales y Profesionales de Flauta. Propuesta de aplicación metodológica*. (Tesis de maestría). Murcia, España: Universidad de Murcia.
- Narejos, A. (2009). *Programación de la Música Contemporánea en los estudios de Piano*. Material de Innovación para el Profesorado 24. Murcia, España: Centro de Profesores y Recursos.
- Urrutia, A. (2012). *La presencia y el uso de la música contemporánea en la educación secundaria: un estudio en la Comunidad Autónoma del País Vasco* (Tesis doctoral). Recuperado de [www.ehu.es/argitalpenak/images/stories/tesis/Ciencias\\_Sociales/ANA\\_URRUTIA.pdf](http://www.ehu.es/argitalpenak/images/stories/tesis/Ciencias_Sociales/ANA_URRUTIA.pdf)



# ORIENTAELX

## ÓSMOSIS UMH 2016-17

Juan Francisco Reina Moreno<sup>1</sup>, Lorena Jiménez Romero, M<sup>a</sup> Teresa Zaragoza Fuster<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Conselleria de Educació, Investigació, Cultura y Deporte. Generalitat Valenciana

<sup>2</sup>Universidad Miguel Hernández de Elche

### RESUMEN

La necesidad de mejorar la orientación educativa ha impulsado a la Administración educativa a generar espacios de coordinación entre estos profesionales. Con el proyecto Ósmosis como marco se han llevado a cabo dos acciones centradas en la creación de un sitio web donde albergar toda la información necesaria para la orientación educativa en cuanto a sistema educativo en la enseñanza secundaria y oferta concreta de los distintos institutos del Baix Vinalopó. Además, se ha llevado a cabo la grabación de vídeos promocionales de los ciclos formativos de grado medio como una actividad conjunta entre el alumnado del Grado en Comunicación Audiovisual y los institutos que los ofertan para dar calidad a la orientación educativa y ayudar a la toma de decisiones.

**Palabras clave:** innovación, educación, secundaria, universidad, formación profesional, tecnologías, orientación).

### INTRODUCCIÓN

Una de las principales novedades formativas para el profesorado que ha propuesto la Conselleria de Educación, Investigación, Cultura y Deporte de la Generalitat Valenciana durante este curso 2016/2017 es la creación de los seminarios específicos de orientación educativa. El objetivo de esta modalidad de formación es abordar temáticas de interés común entre estos profesionales para conseguir una actualización metodológica y técnica que repercuta en una mejora la práctica educativa.

Los orientadores educativos de los institutos públicos de Elche y su comarca decidimos constituir este seminario específico como un espacio para exponer necesidades y buscar posibles herramientas que mejoren nuestra práctica profesional. Conscientes de la necesidad de agrupar la variada oferta formativa de la comarca del Baix Vinalopó, se planteó la posibilidad de crear un sitio web donde se actualizara el sistema educativo, tal y como queda establecido tras las últimas novedades legislativas, potenciando el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.

Otra de las necesidades observadas es proporcionar una orientación de calidad hacia la Formación Profesional como una opción válida para continuar en el sistema educativo, obtener una cualificación profesional y mejorar la empleabilidad. Por ello, planteamos la posibilidad de crear contenidos digitales que, enmarcados en los propios centros educativos de nuestro entorno, muestren las características de los ciclos formativos que se ofertan en los mismos. Por todo ello, se ha decidido participar en este proyecto con el objetivo de obtener herramientas que nos permitan ofrecer la Formación Profesional como una etapa educativa atractiva para el alumnado, contextualizándola en su realidad más cercana.

## 1. OBJETIVOS

Objetivo número 1. Integración de tecnología en la práctica docente: creando material audiovisual para facilitar la toma de decisiones sobre qué tipo de formación profesional realizar contextualizada en los centros educativos de educación secundaria de la comarca del Baix Vinalopó.

Objetivo número 2. Incremento del uso de recursos digitales y metodologías híbridas online- presenciales: generando una herramienta que facilite compartir información sobre la composición de la enseñanza secundaria y la oferta educativa de la misma, poniéndola a disposición tanto del profesorado como del alumnado, todo ello enmarcado en la comarca del Baix Vinalopó.

## 2. ACCIONES DESARROLLADAS

Objetivo número 1.

Actuación número 1: Creación de un sitio web donde recoger toda la información actualizada de la oferta educativa de la enseñanza secundaria en la comarca del Baix Vinalopó.

Actuación número 2: Habilitación de espacio digital que permita la comunicación y colaboración de los orientadores de los institutos de enseñanza secundaria del Baix Vinalopó.

Objetivo número 2.

Actuación número 3: Grabación de vídeos promocionales de los distintos ciclos formativos de Formación Profesional ofertados en los institutos de educación secundaria del Baix Vinalopó.

Actuación número 4: Convocatoria de los I Premios FP Orienta con el ánimo de incentivar la implicación de los centros de enseñanza secundaria (profesorado y alumnado) en la grabación de los vídeos promocionales.

Las acciones se han desarrollado entre los meses de noviembre de 2016 y abril de 2017.

En primer lugar, se buscó el personal de la Universidad Miguel Hernández de Elche que podía asesorarnos para conseguir nuestros objetivos. Una vez contactados, se programaron las sesiones para la creación del sitio web con una periodicidad mensual, proporcionando todas las herramientas para poder diseñar el sitio web de forma intuitiva y adaptada a nuestras necesidades.

Los orientadores de los centros acudimos a la UMH para realizar todas las acciones relacionadas con la creación del sitio web, el diseño del mismo y la introducción de los contenidos. Esta situación nos proporcionó la oportunidad de indagar en todas las novedades que las últimas reformas legislativas han introducido en el sistema educativo, además de conocer la oferta concreta de cada uno de los centros de enseñanza secundaria de la zona.

En segundo lugar, para la grabación de los vídeos divulgativos de la Formación Profesional se nos proporcionó el contacto de la profesora del grado en Comunicación Audiovisual, M<sup>a</sup> Teresa Zaragoza Fuster que planteó dicha grabación como una práctica obligatoria para el alumnado de 2º curso del Grado en Comunicación Audiovisual.

Para realizar esta práctica el alumnado dispone de los medios y materiales con los que cuenta la Universidad y que son suficientes para realizar la grabación y edición de los vídeos. En el primer cuatrimestre del curso, el alumnado aprendió a manejar la cámara y a editar vídeos, así como elaborar guiones literarios, por lo que en el segundo cuatrimestre estaban suficientemente preparados para llevar a cabo esta labor, suponiendo un importante reto asumir este tipo de trabajo práctico, enmarcado fuera del ámbito académico. Este ejercicio práctico ha sido evaluado por la profesora con un valor de hasta un punto sobre la nota total de la asignatura.

Tras estudiar por qué nivel de Formación Profesional íbamos a empezar, se decidió que fueran los ciclos formativos de grado medio. Se realizó una selección de los centros que ofertan esta etapa de la Formación Profesional y, en concreto de los ciclos que se grabarían.

Los orientadores de los centros participantes en las grabaciones contactaron con el profesorado de Formación Profesional para que informaran al alumnado de la creación del vídeo, y redactaran un pequeño guion con la información que quisieran dar sobre el ciclo que está cursando. Este guion consistía en seis frases: tres que dirían tres profesores, y tres que dirían tres alumnos, para informar y motivar a la elección del ciclo formativo en cuestión. Posteriormente, se concretó la fecha y hora de la grabación entre el alumnado de la UMH y los centros.

Al mismo tiempo, se convocaron los I Premios FP Orienta para aumentar la calidad de los vídeos divulgativos implicando al alumnado de la UMH y los centros de secundaria. En un acto celebrado en la UMH al que asistieron los representantes de los centros de secundaria participantes y el alumnado del Grado en Comunicación Audiovisual se visualizaron todos los vídeos y se procedió a la entrega de premios. Las deficiencias encontradas en la puesta de marcha son: por un lado, la dificultad para que todas las personas participantes en el proyecto tuvieran una asistencia regular a todas las sesiones de coordinación, con lo cual el trabajo se ralentizaba, además de las dificultades para llegar a un consenso sobre el diseño del sitio web. Con respecto a la grabación de los vídeos, el compromiso de los centros con esta actividad no ha sido uniforme, repercutiendo en la calidad del producto final.

### 3. RESULTADOS Y MEJORAS

Los resultados obtenidos al final de este proyecto son los siguientes:

- La creación de un sitio web (<https://sites.google.com/site/orientacioelx/>) donde se han recogido las distintas etapas de la educación secundaria incluyendo la información necesaria para poder llevar a cabo una orientación académica y profesional de calidad contextualizada en los institutos de educación secundaria de la comarca del Baix Vinalopó resaltando, además, aquellos recursos o programas que posee cada uno.
- La posibilidad de utilizar el sitio web como herramienta de colaborativa para la comunicación entre los orientadores, estableciendo foros donde resolver dudas y compartiendo distintos recursos.
- La obtención de un vídeo promocional de cada uno de los ciclos formativos de grado medio que se ofertan en la comarca del Baix Vinalopó contextualizado en los mismos centros donde se ofertan, implicando a profesorado y alumnado. Estos vídeos son de acceso libre y se pueden encontrar en el canal de Youtube de la Universidad Miguel Hernández de Elche ([https://www.youtube.com/playlist?list=PLClKgnzRFYe4fZeQ97AL\\_WcNDCoEOk9bk](https://www.youtube.com/playlist?list=PLClKgnzRFYe4fZeQ97AL_WcNDCoEOk9bk)).

### 3.1 Evaluación de mejoras

El proyecto se ha evaluado de forma continua y como indicadores de logro podemos resaltar la calidad de las diferentes vías de comunicación entre los centros de secundaria y la Universidad Miguel Hernández para llevar a cabo los objetivos del proyecto. Principalmente, se han centrado en la coordinación del Seminario de Orientación como puente entre el personal de la Universidad Miguel Hernández de Elche y el resto de orientadores a la hora de crear y diseñar el sitio web, y con los centros de educación secundaria que han participado en la grabación de los vídeos promocionales.

Los resultados que podemos arrojar son los siguientes:

- En la creación del sitio web han participado el 63% de los institutos públicos del Baix Vinalopó, en concreto de los municipios de Elche y Crevillent.
- En la grabación de los vídeos divulgativos de la FP ha participado un 26% de los institutos públicos del Baix Vinalopó, en concreto de los municipios de Elche y Santa Pola.
- Se han grabado un total de 10 vídeos divulgativos de los títulos de Formación Profesional.
- Han participado cinco institutos de educación secundaria del Baix Vinalopó.
- Pese a que las vías de comunicación han sido variadas, siempre se pueden mejorar utilizando aquellas que son más rápidas y eficaces.

### 3.2 Beneficios para la comunidad docente

Sin duda, el sitio web, creado y diseñado en el contexto del proyecto Ósmosis, es una herramienta de gran utilidad para la comunidad docente puesto que los orientadores de la comarca pueden llevar a cabo su actividad profesional con contenidos contextualizados en los centros cercanos, además de ser una plataforma que mejora la comunicación entre este personal docente a través de las tecnologías de la información y comunicación.

El sitio web tiene contenidos actualizados sobre el sistema educativo de la enseñanza secundaria en sus distintas etapas, además de la oferta de los centros del Baix Vinalopó.

La grabación de los vídeos supone una mejoría en la calidad de la orientación de la Formación Profesional. Una etapa educativa que, debido a diversas causas de tipo organizativo, no ha podido ser bien atendida por los departamentos de orientación de los centros, de ahí la necesidad de crear herramientas que mejoren la calidad de la orientación hacia esta etapa.

### 3.3 Beneficios para la comunidad discente

Pese a que el sitio web todavía no tiene un diseño muy adaptado a las necesidades del alumnado, puesto que primero ha sido concebido para los orientadores, la propuesta para el futuro es que termine siendo una herramienta a disposición del alumnado que facilite la autoorientación.

Una mejoría en la actividad orientadora por parte de los profesionales que ayude al alumnado a conocer la Formación Profesional como una alternativa para el aprendizaje a lo largo de la vida, además de realizar una adecuada toma de decisiones con respecto a los itinerarios educativos, con la ayuda de las tecnologías de la información y la comunicación.

Tener a disposición del alumnado un catálogo de los vídeos de ciclos formativos de grado medio de la Formación Profesional de toda la comarca del Baix Vinalopó contextualizados en los centros potenciales donde van a estudiarla. Todo ello en aras de mejorar la toma de decisiones en el alumnado que se está planteando estudiar esta etapa de la enseñanza secundaria.

En cuanto a los beneficios en el alumnado universitario podemos señalar que mejora su técnica y práctica para grabar y editar material audiovisual; les involucra en la responsabilidad de asumir un trabajo real y comprobar tanto las satisfacciones como los imprevistos e inconvenientes que ello conlleva; aprender a crear un producto audiovisual a partir de un guion establecido, además de fomentar el trabajo en equipo.

### 3.4 Beneficios para la comunidad

El hecho de contar con estos objetivos comunes entre los profesionales de la orientación supone mejorar la comunicación y coordinación interna, además de construir puentes entre distintas instituciones (Universidad Miguel Hernández de Elche y la Conselleria de Educación, Investigación, Cultura y Deporte).

Se han generado unas sinergias muy positivas entre dos etapas sucesivas, pero no coordinadas hasta ahora como son la enseñanza secundaria y la enseñanza universitaria. No hay duda de que la presencia de la Universidad Miguel Hernández de Elche en las enseñanzas inferiores a la universitaria es vital para poder mejorar aquellas iniciativas que buscan la innovación y la calidad en la enseñanza en cualquier nivel. Esto siempre repercute en un beneficio para la comunidad.

## 4. CONCLUSIONES

Queremos destacar la oportunidad que supone este proyecto iniciado por la Universidad Miguel Hernández de Elche para impulsar la orientación académica y profesional en nuestra comarca, permitiéndonos disponer del capital humano y material que cuenta la universidad para favorecer otras etapas educativas.

Todo ello permite que la Universidad Miguel Hernández esté más presente en los centros de enseñanza secundaria de Elche y su comarca, no solo como un agente externo que colabora puntualmente informando de su oferta educativa, sino apoyando con su personal y sus medios técnicos a iniciativas innovadoras que benefician a la comunidad educativa en general.

## RECONOCIMIENTOS

- Programa ÓSMOSIS UMH 2016-17. Vdo. Investigación e Innovación. Universidad Miguel Hernández.
- M<sup>a</sup> Asunción Martínez Mayoral, vicerrectora adjunta de Investigación e Innovación de la Universidad Miguel Hernández de Elche.

## REFERENCIAS

- Cabero, J. (2003). *Las nuevas tecnologías aplicadas a los procesos de orientación educativa*. En B. Bermejo y J. Rodríguez (Ed.). *La orientación educativa y la acción tutorial en enseñanza secundaria*. Sevilla: GID
- Grañeras, M; Madrigal, A.M; Navarro Asencio, E; Parras, A; Redondo, S y Vale, P. (2009). *Orientación educativa: fundamentos teóricos, modelos institucionales y nuevas perspectivas*. España: Secretaria General Técnica.
- Pérez-Boullosa, A. y Blasco, P. (2012) *Enfoques y aplicaciones prácticas y en orientación y acción tutorial*. València: Editorial Nau-Llibres.



# PENSAMIENTO EMPRENDEDOR EN EL DESARROLLO DE LA REALIDAD

ÓSMOSIS UMH 2016-17

M<sup>a</sup> José Mora Mora

*Instituto de Educación Secundaria La Melva, Elda (Alicante)*  
*Departamento de Formación y Orientación Laboral (FOL)*

## RESUMEN

Los objetivos básicos del proyecto han consistido en la adquisición de todas las competencias previstas para el nivel de 3º Educación Secundaria Obligatoria (ESO) en la asignatura Iniciación a la actividad empresarial y emprendedora (IAEE) mediante la implantación de la metodología conocida como “Pensamiento de diseño” o “Design thinking” y el uso de la realidad virtual en el aula durante el curso 2016/2017. La experiencia ha sido muy positiva y ha permitido alcanzar buenos resultados de una forma creativa e innovadora dentro de un clima de trabajo en equipo.

**Palabras clave:** realidad virtual, pensamiento de diseño, metodología, empatía, trabajo creativo, trabajo colaborativo.

## INTRODUCCIÓN

El Instituto de Educación Secundaria La Melva es un centro público que imparte la Educación Secundaria Obligatoria (ESO), Bachillerato de Ciencias Sociales, Humanidades y Ciencias y Ciclos Formativos de las familias Sanitaria y Administrativa. Tiene 950 alumnos, 80 profesores y pertenece a un entorno socio-económico medio-bajo. (Índice Socioeconómico y Cultural establecido en las evaluaciones diagnósticas elaboradas en el alumnado de 2º de ESO por la Consellería de Educación en los años 2014 y 2015).

El marco de referencia de la recomendación europea para la ESO establece ocho competencias clave. La Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, en la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la Educación Primaria, Secundaria Obligatoria y Bachillerato, en su anexo I, hace una detallada descripción de cada una de las competencias clave. Las competencias del currículo son, por tanto, las siguientes: 1ª Comunicación lingüística (CCLI). 2ª Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT). 3ª Competencia digital (CD). 4ª Aprender a aprender (CAA). 5ª Competencias sociales y cívicas (CSC). 6ª Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEE). 7ª Conciencia y expresiones culturales (CEC).

La competencia nº 6 SIEE implica generar actividades para desarrollar y afianzar el espíritu emprendedor y la iniciativa empresarial a partir de aptitudes como la creatividad, la autonomía, la iniciativa, el trabajo en equipo, la confianza en uno mismo y el sentido crítico.

El rol del docente es fundamental, pues debe ser capaz de diseñar tareas o situaciones de aprendizaje que posibiliten la resolución de problemas, la aplicación de los conocimientos aprendidos y la promoción de la actividad de los estudiantes.

La materia optativa Iniciación a la Actividad Emprendedora y Empresarial ( IAEE) se imparte en 3º y 4º de la ESO. El grupo de 3º tiene un total de 43 alumnos divididos en dos grupos con dos sesiones a la semana por grupo. Se ha impartido por el Departamento de Formación y Orientación Laboral (FOL).

Es una optativa que recoge a alumnos de cuatro grupos de la ESO (T1, T2, T3, T4 y alumnos del Programa de Mejora del Aprendizaje y Rendimiento, PMAR), por lo que los grupos han sido heterogéneos en cuanto a la velocidad en el ritmo de aprendizaje. Decidimos usar una metodología alternativa e innovadora para integrar los aprendizajes.

Los retos a los que nos enfrentábamos han sido dar a conocer a los alumnos una materia desconocida para ellos como es el mundo de la empresa, fomentar su espíritu emprendedor y motivarles en él, desarrollar las destrezas y competencias previstas en la normativa e introducir las tics o la tecnología acercándola a alumnos que desconocían esas herramientas.

## 1. OBJETIVOS

Los objetivos que nos hemos planteado se incardinan dentro de las premisas que persigue el Informe Horizon 2020 en cuanto al liderazgo industrial y los retos sociales, así como a los objetivos educativos de la programación didáctica de 3º de la ESO:

1. Crear proyectos de empresas en formato pyme para generar empleo en sectores muy diversos con productos heterogéneos para introducirlos en el mercado en un plazo de tres años y que estuviesen basados en ideas innovadoras que solucionasen, a su vez, retos sociales en diferentes ámbitos. Cada proyecto de empresa estará formado por grupos de 3 ó 4 alumnos.
2. Crear un invernadero a modo de tejido empresarial en el aula obligando a los grupos a relacionarse entre ellos.
3. Dar respuesta a los retos sociales de manera realista garantizando la innovación en el producto, en el proceso o en la tecnología y creando, al menos, 3 puestos de trabajo el primer año (sin ser socio mayoritario).
4. Generar, a través de los valores transmitidos y practicados en el aula, un ambiente de inclusión y reflexión sobre la diferencia de los demás y sobre la solución de los retos planteados por cada grupo, haciendo hincapié en la responsabilidad social corporativa que tiene cada grupo con el entorno en que se desarrolle.
5. Incorporar soluciones que impliquen el uso de la energía segura, limpia y eficiente, el transporte inteligente, ecológico e integrado, la acción por el clima, medio ambiente, eficiencia de los recursos y materias primas.
6. Aportar soluciones para integrar la vida laboral y familiar.
7. Garantizar el cumplimiento de las competencias propias de la asignatura IAEE: fomentar el espíritu emprendedor, iniciativa y autonomía personal y aprender a aprender.
8. Alcanzar la competencia digital mediante el desarrollo de los objetivos de Iniciación a la Actividad Emprendedora y Empresarial de tercero de ESO.
9. Comprobar cómo la motivación y la ilusión en los proyectos en los que se cree es rentable a través de los resultados obtenidos. Acercar a los alumnos a lo desconocido (tecnología, empresa, mercado) para no tener miedo a explorar cualquier ruta.

## 2. ACCIONES DESARROLLADAS

Hemos organizado grupos de empresa de tres o cuatro alumnos (doce grupos de empresa en total). Cada grupo se ha gestionado siguiendo un organigrama empresarial dividido en departamento y roles (líder/dirección, portavoz, controlador del tiempo e investigador). La dinámica interna de la clase y comunicación entre grupos de empresa se ha solucionado usando estrategias de resolución de conflictos, de trabajo en equipo, trabajo colaborativo, técnicas de liderazgo formal e informal, coaching, mediación y técnicas de comunicación oral.

Se les ha hecho reflexionar mediante el juego, la gamificación y videos de los problemas y retos que se plantean a nivel industrial y social. Cada grupo se ha centrado en el reto que les ha convencido y les ha tocado más de cerca.

Los contenidos se han dado usando una metodología innovadora conocida como pensamiento de diseño intercalándola con gamificación, role-playing y clases magistrales. No se les ha dado libro de texto sino que se han utilizado los recursos educativos digitales en abierto dirigiendo a la clase en su búsqueda.

Se les ha obligado a relacionarse al limitar el acceso a la información en duración y cantidad y plantearse problemas ( crisis económica, despidos colectivos, marketing etc..) que afectaban sólo a parte de los grupos. Se les ha motivado a ser solidarios en proporcionar soluciones y a usar sus recursos a sus compañeros.

Los alumnos han grabado vídeos explicativos de sus prototipos en formato de realidad virtual de 360 grados. Los videos, previo expreso permiso parental, han sido subidos a un canal de youtube: <https://www.youtube.com/channel/UCV5aicwGdOeDYkU6Rve4rdg>

Se han hecho los ajustes necesarios a los videos para poder visualizarlos en realidad virtual.

Se les ha enseñado a los alumnos ha realizar los ajustes técnicos necesarios para poder visionar y acceder con sus móviles a los videos y contenidos digitales que están desarrollados en el blog: <http://piensaysolucionalo.blogspot.com.es/>

Los alumnos han expuesto sus proyectos de empresa en dos ocasiones: en Navidad, para dar a conocer sus proyectos y en Junio, siendo ésta ultima exposición ante toda la comunidad educativa, con todas las fases de sus propuestas acabadas y con equipos digitales por cada grupo de empresa.



*Figura 1. Presentación grupo "Foolish"*



*Figura 2. Zentorno*

### 3. RESULTADOS Y MEJORAS

Tras la implementación del proyecto, las mejoras en los procesos de evaluación han sido las siguientes:

- Han aprobado todos los alumnos que han asistido a clase con un porcentaje de 60% aprobados en la primera Evaluación, un 76% en la segunda evaluación y un 95% en la tercera evaluación.
- Se han alcanzado los objetivos educativos, indicados anteriormente en el apartado 2 (desde el 2.1 al 2.9), de la programación didáctica de 3º de la ESO así como las premisas que persigue el Informe Horizon 2020.

Los beneficios para la comunidad discente han sido:

- Inclusión de todos los alumnos en el aula siendo conscientes de las diferencias entre ellos para así, poder y saber respetar las diferencias individuales de los futuros clientes ( mercado meta) de sus proyectos de empresa.
- Han gestionado la resolución de conflictos en el aula, teniendo presente la necesidad de hacerse entender.
- Consecución de las competencias previstas ( c. digital, c aprender a aprender, c, espíritu emprendedor, c. autonomía e iniciativa personal, c. digital) y otras no previstas ( c. matemática, c. cultural, c. comunicación lingüística, c. conocimiento e interacción con el mundo físico).
- Han podido acercarse y aprender a manejar una tecnología desconocida para la mayoría de ellos.

Los beneficios para la comunidad docente han sido:

- Comprobar cómo los alumnos pueden adaptarse a una metodología diferente y alternativa al sistema tradicional y que es posible implementar la tecnología para la consecución de las competencias.
- Los beneficios para la comunidad (no educativa) ha sido:
- Comprobar cómo el sistema educativo público puede proporcionar una educación diferente y de calidad al nivel de otros centros con más recursos educativos.

#### 3.1 EVALUACIÓN DE MEJORAS

Se ha usado la evaluación continua basada en la observación directa y los resultados obtenidos en cada grupo en las pruebas aplicadas. Se han utilizado dos rúbricas: una individual para cada alumno completada con sus exposiciones orales y otra colectiva para valorar el trabajo en grupo. A la nota se le ha añadido la proporcionada por el líder de cada grupo que rotaba cada mes entre los miembros del grupo. La nota ha sido cuantificada de 0 a 10 en función del número de aciertos y rectificaciones individuales y colectivas en función de la media de cada nota en ambas rúbricas.

Los indicadores de logro utilizados corresponden a cada uno de los criterios de evaluación de la asignatura, según el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria.

<b>ASIGNATURA: INICIACIÓN A LA ACTIVIDAD EMPRENDEDORA Y EMPRESARIAL NIVEL: 3º ESO</b>	
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>INDICADORES DE LOGRO CCLV</b>
3º. IAEE. BL1.1. Reconocer los intereses y las destrezas de autoconciencia, autorregulación y motivación asociadas a la iniciativa emprendedora y relacionarlas con los diferentes desempeños laborales: funcionariado, profesionales liberales, profesionales técnicos, académicos, etc.	3º. IAEE. BL1.1.1. Reconoce los intereses y las destrezas de autoconciencia (autoconfianza y autovaloración), autorregulación (ética personal y adaptabilidad) y motivación (curiosidad constructiva e impulso de logro) asociadas a la iniciativa emprendedora en diferentes perfiles profesionales de éxito a través de estudio de casos seleccionados para el nivel educativo. 3º. IAEE. BL1.1.2 Relaciona los intereses y las destrezas de autoconciencia, autorregulación y motivación con los diferentes desempeños laborales: funcionariado, profesionales liberales, profesionales técnicos, académicos, etc. seleccionados para el nivel educativo a través de estudio de casos.

*Figura 3. Indicadores de Logro correspondientes al primer Criterio de Evaluación*

## 4. CONCLUSIONES

Las conclusiones del proyecto han sido las siguientes:

- Todos los objetivos citados en el apartado 2 han sido alcanzados durante el transcurso del año, en las tres evaluaciones, por el 95% de los alumnos.
- La metodología ha permitido manifestar la creatividad de los alumnos y les ha resultado innovadora a ellos y al centro.
- La satisfacción de los alumnos se ha reflejado por la implicación personal que han puesto en los proyectos.

## RECONOCIMIENTOS

Agradezco el apoyo prestado por Pedro Moll Monreal, del Departamento de Informática y Priscilla Santos, del Departamento de Administración del IES La Melva, así como al Programa ÓSMOSIS UMH 2016-17, Vdo. Investigación e Innovación, Universidad Miguel Hernández representado por Asunción Mayoral.

## REFERENCIAS

- Bona, César (2015): *La nueva educación*. Barcelona, España: Plaza & Janes.
- Brown, Tim (2009): *Change By Design*, Kindle Edition.
- Casanova, M<sup>a</sup> Antonia (1995): *Manual de evaluación educativa*. Madrid, España: La Muralla, S.A.
- Chua, Amy (2011): *Madre tigre, hijos leones*. Madrid, España: Temas de hoy.
- Fundación Santillana (2006): *Políticas educativas de éxito. XX Semana Monográfica de la Educación*. Madrid, España: Santillana.
- Robinson, Ken (2015): *Escuelas creativas*. Barcelona, España: Grijalbo.
- Lelley T. y Littman, J. (2010): *Las diez caras de la innovación. Estrategias para una creatividad excelente*. Barcelona, España: Paidós.
- Leung, Linda (2005): *Etnicidad virtual. Raza, resistencia y world wide web*. Barcelona, España: Gedisa.
- Kaplún, Mario (1998): *Una pedagogía de la comunicación*. Madrid, España: Ediciones de la Torre.
- Medina Rivilla, A. (coor); Sallán, J.G.; Gómez, J.A.; Pérez, R.P.; González, C. (2009): *Innovación de la educación y la docencia*. Madrid, España: Universitaria Ramón Areces.
- Toffler, Alvin (1980): *The Third Wave*, Mishawaka, IN, Estados Unidos de America: Bantam Books.



# PRESENTACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS ENTRE NIVELES EDUCATIVOS

PIEU UMH 2016-17

Iván Albalate Gauchía, Sergio Luna Lozano, José Antonio Hinojos  
Morales

*Universidad Miguel Hernández de Elche*

## RESUMEN

El presente proyecto de innovación docente pretende fomentar en los estudiantes estrategias para la exposición oral de un trabajo práctico, a la vez que se incrementa la relación con la evaluación de tribunales externos al aula, reforzando la capacidad crítica y constructiva entre los compañeros.

La estrategia consiste fundamentalmente en que alumnos de 4º curso de Grado evalúan a compañeros de 3º curso, recreando en el aula un espacio similar al de las defensas de los Trabajos de Fin de Grado. Las exposiciones realizadas son registradas en vídeo para utilizarlas como material didáctico de apoyo en sesiones posteriores.

En conclusión, la práctica se valora positivamente teniendo en cuenta la opinión de los propios alumnos, así como la actuación de los mismos durante el desarrollo del proyecto. La actividad se considera válida para seguir aplicándola en futuros cursos, puesto que se demuestra que enriquece y ayuda a desarrollar las capacidades de los estudiantes.

**Palabras clave:** Trabajo de Fin de Grado, exposición oral, reestructuración de espacios, cooperación entre estudiantes, evaluación.

## INTRODUCCIÓN

La idea del proyecto surge al detectar una serie de carencias en las exposiciones orales de los alumnos del Grado en Bellas Artes y más concretamente, durante las defensas de los Trabajos de Fin de Grado (en adelante TFG). Estas carencias están relacionadas por una parte, con la expresión oral y corporal en el momento de dirigirse a una audiencia, pero también con las herramientas visuales de comunicación y diseño a la hora de confeccionar las presentaciones de las defensas de cualquier trabajo.

La carga docente en el Grado en Bellas Artes es predominantemente práctica. En diversas asignaturas, sobre todo en aquellas que tienen que ver con el desarrollo de proyectos artísticos, los estudiantes han de defender sus trabajos de forma oral, por lo que esta forma de exposición supone una herramienta indispensable en el recorrido por el Grado.

Por lo tanto, el refuerzo en este tipo de prácticas es conveniente realizarlo desde los cursos iniciales, a pesar de que el equipo docente que emprende la presente iniciativa imparte docencia en todos los niveles de Grado, se decide comenzar a desarrollarla en los cursos finales del mismo (3º y 4º), con el fin de centrarse en los grupos que más involucrados se verán a corto plazo con las defensas de los TFG. En concreto, el proyecto se lleva a cabo con las materias *Visualización y Presentación de Proyectos* (asignatura optativa de 4º curso) y *Diseño Hipermedia* (asignatura obligatoria de mención de 3º curso), por el equipo docente formado por los profesores Iván Albalate Gauchía, profesor responsable de una de las asignaturas, Sergio Luna Lozano, profesor docente de ambas asignaturas, y José Antonio Hinojos Morales, que actúa como profesor colaborador en las distintas fases del proyecto.

## 1. OBJETIVOS

1. Resolución innovadora de problemas reales en las prácticas de aprendizaje.
2. Cooperación entre estudiantes de diferentes titulaciones y niveles educativos.
3. Rediseño de los espacios de aprendizaje: reestructuración de espacios y configuraciones del aula, *flipped classroom*,...
4. Incremento del uso de recursos digitales y metodologías híbridas online-presenciales.

## 2. ACCIONES DESARROLLADAS

La primera estrategia y base fundamental del proyecto está relacionada con los objetivos 1-3 anteriormente planteados. La acción se basa en recrear en el aula un espacio de exposición oral típico de las defensas de los TFG, tal y como los alumnos se encontrarán al final del Grado, esto es, colocando un tribunal compuesto por tres miembros y realizando una exposición oral apoyándose en una presentación visual frente a una audiencia determinada, que en este caso está conformada por los alumnos de ambos grupos participantes en la práctica. Se han realizado dos sesiones de defensas bajo las siguientes premisas:

- Los tribunales evaluadores van variando cada 4 o 5 defensas y se componen de alumnos de 4º curso.
- Las defensas de los trabajos finales son realizadas por alumnos de 3º curso, con una duración máxima de 10 minutos.
- La participación en el proyecto es voluntaria.

La evaluación de las exposiciones por parte del tribunal se ha efectuado por medio de un formulario que los tres miembros completan de mutuo acuerdo, con distintas cuestiones relacionadas con la defensa oral y la presentación visual. Además han contado con un tiempo para comentar aspectos de la defensa con el alumno que realizaba la exposición.

Hay que puntualizar que en la asignatura de 4º curso *Visualización y Presentación de Proyectos* se estudia, entre otros contenidos, las estrategias para el desarrollo de una presentación oral, tanto desde el punto de vista de la oratoria como desde el diseño y preparación de la presentación visual, por lo que los alumnos adquieren las competencias necesarias para poder valorar una correcta presentación. Además previamente al inicio del proyecto, y para un correcto desarrollo del mismo, se impartió en la asignatura de 3º curso *Diseño Hipermedia* la teoría necesaria para que los alumnos pudiesen realizar las defensas de forma acertada.

Por último, y como aspecto relacionado con el objetivo 4, todas las defensas se registraron en vídeo para poder revisarlas con posterioridad por el equipo docente que participa en el proyecto y preparar un documento videográfico que en un futuro se podrá consultar online, a la vez que sirva de material de apoyo en clase. Este documento se completará con el material recopilado en cursos posteriores. La temporalización del proyecto ha sido la siguiente:

*Tabla 1. Temporalización.*

	16/5/2017	17/5/2017	23/5/2017	24/5/2017	30/5/2017
<b>Sesión formativa alumnos 4º</b>	X				
<b>Sesión formativa alumnos 3º</b>		X			
<b>1ª Sesión de defensas</b>			X		
<b>2ª Sesión de defensas</b>				X	
<b>Pase de encuestas</b>					X

### 3. RESULTADOS y mejoras

#### 3.1 Resumen de las calificaciones

Para que los tribunales de cuarto curso pudiesen realizar las evaluaciones a sus compañeros se les facilitó un cuestionario en el que puntuaban diferentes aspectos de las presentaciones como *Expresión corporal*, *Expresión oral*, *Diseño de la presentación*, *Exposición y organización de los temas*, finalizando con el ítem de *Calificación final*. El resumen de las calificaciones realizadas por los tribunales es el siguiente:

*Tabla 1. Resumen de calificaciones*

ÍTEM	CALIFICACIÓN								N. A L U M N O S
	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>Expresión corporal</b>	-	-	2	1	5	7	2	3	
<b>Expresión oral</b>	-	-	1	1	4	4	6	4	
<b>Diseño de la presentación</b>	1	3	-	6	5	3	-	2	
<b>Exposición y organización de los temas</b>	-	1	2	2	2	6	3	4	
<b>Calificación final</b>	-	-	1	2	7	5	4	1	

Por lo que se deduce que un 60% ha obtenido una calificación notable y un 25 sobresaliente, repartiéndose el 15% restante en puntuaciones menores.

### 3.2 Evaluación de mejoras

Para poder evaluar los resultados del proyecto, se difundió entre los estudiantes una encuesta en referencia a la práctica realizada. Esta encuesta se completó de forma anónima y voluntaria y además estaba abierta a todos los alumnos de los dos grupos implicados, no solamente a los alumnos participantes. El cuestionario contaba con apartados en los que desarrollar distintas impresiones sobre el proyecto y otras preguntas de respuesta corta, entre las que destacan principalmente las siguientes cuestiones y resultados:



*Figura 1. Extracto de los resultados del formulario.*

En función al análisis de las respuestas obtenidas y a la actuación de los alumnos durante el desarrollo de las dos sesiones de defensas, el proyecto se valora de forma positiva. Si hay una cuestión que quizás ha resultado menos favorable para los estudiantes, ha sido el hecho de grabar las defensas en vídeo, ya que en algún caso ha supuesto cierta incomodidad, según las impresiones reflejadas en los formularios.

Por lo tanto, podemos afirmar que se ha logrado en su mayor parte los objetivos fijados al inicio del proyecto:

- En cuanto a la cooperación entre estudiantes, la participación activa e involucración en el proyecto ha sido de un porcentaje alto y con unos resultados satisfactorios.
- La reestructuración del espacio de aprendizaje viene dada principalmente en que una parte de los alumnos ha cambiado su rol dentro del aula, lo que ha supuesto a la vez una forma innovadora de abordar los problemas sobre las defensas orales.

### 3.3 Beneficios para la comunidad docente

Con los resultados obtenidos a medio plazo con este proyecto se podrá conformar un modelo práctico aplicable a distintas asignaturas del Grado en Bellas Artes, con el objetivo de que todos los alumnos de 4º curso realicen la práctica en alguna asignatura, ya que el proyecto tal y como se ha llevado a cabo hasta el momento, solamente implica una participación media del alumnado. El beneficio para el profesorado se halla en contar con una herramienta testada que implique distintos niveles académicos fácilmente aplicable, ya que se puede aprovechar las entregas finales y sus respectivas presentaciones de cualquier asignatura para ponerlo en práctica.

### 3.4 Beneficios para la comunidad discente

En cuanto a los alumnos el provecho obtenido es doble, ya que por un lado una de las partes implicadas se ve en la obligación de involucrarse en la defensa de un trabajo que va a ser evaluado por estudiantes externos al aula, y por otro, los alumnos que actúan como tribunal pueden anticiparse a una situación con la que pronto han de enfrentarse, afrontando de forma directa las cuestiones que un tribunal puede evaluar.

## 4. CONCLUSIONES

Aunque los resultados obtenidos con el presente proyecto son satisfactorios, el total desarrollo de la práctica no se verá hasta su ejecución a medio plazo, cuando esté implementada en más asignaturas y los estudiantes tengan asumido que su posición activa en la misma se invierte de un año a otro, lo que incrementa su compromiso con la actividad. Además, para poder realizar de forma rigurosa un documento a partir de las constantes, tanto positivas como negativas, que sirva a la vez de material de apoyo docente para profesores y como material de consulta para estudiantes, hace falta un aumento de casos que poder analizar a partir de las encuestas y los vídeos registrados en las defensas.

Por lo que en conclusión, podemos entender que el proyecto se encuentra a medio recorrido y que nos sirve de inicio para el desarrollo de una herramienta para el uso del cuerpo docente que esté dispuesto a aplicarlo en su campo de actuación.

## RECONOCIMIENTOS

Este proyecto de innovación educativa se ha realizado con el apoyo del Programa PIEU UMH de Innovación Educativa Universitaria 2016-17. Vdo. Investigación e Innovación. Universidad Miguel Hernández.



# PROYECTO DE INNOVACION EDUCATIVA EN LA DOCENCIA EN GESTIÓN Y EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA LOS ALUMNOS DE CIENCIAS AMBIENTALES

PIEU UMH 2016-17

Etelvina Andreu Sánchez

*Departamento de Física y Arquitectura de Computadores. Universidad Miguel Hernández*

## RESUMEN

Este proyecto pretende abordar las dificultades existentes en la asignatura Gestión y Eficiencia Energética en el Grado de Ciencias Ambientales. Para que los alumnos y futuros ambientólogos aprovechen las oportunidades que les brinda la nueva legislación en materia de auditorías energéticas es muy importante que adquieran una buena formación en Gestión y Eficiencia Energética. Actualmente, esta asignatura se imparte en 3º curso del grado de Ciencias Ambientales, y los alumnos han tenido, hasta ahora, problemas para adquirir los conocimientos y competencias de la materia debido a una deficiente formación físico-matemática. Dichos problemas se han venido traduciendo en un escaso rendimiento académico, así como en una baja valoración de la docencia impartida por parte del alumnado. Durante la realización del proyecto se ha mejorado la docencia de dicha asignatura mediante la adopción de un nuevo enfoque a modelos de educación basados en competencias, así como en el incremento del uso de recursos digitales y metodologías online-presenciales mediante la aplicación Socrative. Los resultados han sido claramente positivos al detectarse una notable mejora tanto en los resultados académicos como en la valoración y percepción de los alumnos de la asignatura.

**Palabras clave:** innovación, aprendizaje basado en proyectos, métodos online-presenciales, recursos digitales en el aula, Socrative, gestión y eficiencia energética, ambientales.

## INTRODUCCIÓN

La reciente legislación en Auditoría Energética, Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía (BOE, 2016), abre una nueva rama muy interesante de oportunidades laborales para dichos alumnos.

La eficiencia energética es un aspecto esencial de la estrategia europea para un crecimiento sostenible en el horizonte 2020 (Portal español del Programa Marco de Investigación e Innovación de la UE, 2017) y una de las formas más rentables para reforzar la seguridad del abastecimiento energético y para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y de otras sustancias contaminantes.

Para que los alumnos y futuros ambientólogos aprovechen las oportunidades que les brinda esta nueva legislación, es fundamental que adquieran una buena formación en Gestión y Eficiencia Energética. Actualmente, esta asignatura se imparte en 3º curso del Grado de Ciencias Ambientales. Es una asignatura obligatoria y consta de 4'5 Créditos (3 T y 1'5 P). La base de los alumnos del grado es intensa en la rama de las ciencias biológicas y geológicas (por elección de dichos alumnos en etapas previas de la enseñanza (ESO, Bachillerato), sin embargo, los alumnos muestran déficits claros en áreas como Matemáticas y Física que son centrales para poder abordar con éxito la asignatura Gestión y Eficiencia Energética.

## 1. OBJETIVOS

Este proyecto pretende mejorar la docencia de la asignatura Gestión y Eficiencia Energética mediante la adopción de:

1. Un nuevo enfoque a modelos de educación basados en competencias, en concreto por medio de la realización de proyectos y en la medición del aprendizaje en términos competenciales.
2. El incremento del uso de recursos digitales y metodologías online-presenciales.

Ambos objetivos forman parte de los retos contenidos en los objetivos Horizon (NMC Horizon Report, 2017).

## 2. ACCIONES DESARROLLADAS

En esta asignatura es fundamental el aprendizaje práctico y experiencial (aprender haciendo) del alumno. Dicho enfoque basado en la adquisición de competencias forma parte de los objetivos contenidos en los nuevos retos Horizon. Este proyecto ha fomentado la formación autónoma y en grupo mediante el aprendizaje basado en proyectos (auditorías conjuntas de un edificio “problema”, realización en grupo de experiencias en el laboratorio) donde la profesora ha actuado como facilitadora del proceso mientras que el elemento central ha sido el alumno o grupo de alumnos.

Para ello la actividad desarrollada durante el curso ha consistido en la realización de una certificación energética de una vivienda por parte de los alumnos de forma individual o conjunta. Los alumnos podían escoger para ello el domicilio propio o el de un familiar. Para la realización de la certificación energética se utilizó el software público y gratuito CE3X del Ministerio de Industria (Ministerio de Industria, Turismo y Agenda Digital, 2016). La certificación se ha realizado durante el último tercio del cuatrimestre (meses de diciembre y enero), una vez que los alumnos habían adquirido ya los conocimientos teóricos para realizar dicha certificación en la primera parte del curso (meses de septiembre, octubre y noviembre).

El segundo objetivo fundamental de este proyecto era incidir en el incremento de los recursos digitales y las metodologías online –presenciales lo que fomenta la adquisición por parte de los usuarios/alumnos de competencias (conocimientos, actitudes y habilidades) para el Siglo XXI.

Se ha puesto en marcha una nueva página web de la asignatura (Andreu, 2016) desde finales de septiembre de 2017. A través de dicha página, los alumnos han tenido acceso a diversa información relevante para su formación. Entre las funcionalidades incorporadas, se han incluido páginas de material tanto teórico como práctico, acceso a material complementario (directivas, leyes y decretos), acceso al foro de la asignatura, acceso a las noticias del sector relevantes para la asignatura y acceso al twitter de la asignatura.

Además, se ha adoptado durante todo el curso la realización de test de evaluación online utilizando la aplicación Socrative creada por Mastery Connect (Socrative, 2017). Dichos test se han realizado al final de cada sesión de dos horas de clase en aula. Se ha incluido en esta actividad a todos los alumnos de 3º curso del grado de Ciencias Ambientales que asistían a clase de Gestión y Eficiencia Energética en el curso académico 2016/17 en la UMH. Todos ellos han contado para la realización de los citados test con su propio smartphone para utilizar Socrative en las diferentes sesiones. La limitación que podría surgir del hecho de que algún alumno no contara con un dispositivo móvil durante el curso, no se ha presentado en ningún caso, al poseer todos los alumnos implicados en este proyecto su propio teléfono o tableta. Socrative es un sistema de respuesta inteligente con el que el docente puede lanzar preguntas aisladas, test online y juegos, a los que el alumnado puede responder en tiempo real desde sus móviles. La aplicación tiene una versión estudiante (para participar en los concursos y juegos) y una versión profesor (para realizar los cuestionarios y recibir los resultados). Ambas versiones de la aplicación son gratuitas, funcionan en todos los navegadores de internet y en cualquier dispositivo que permita la navegación en la red (Smartphone, tabletas, portátiles, ordenadores de sobremesa).

La realización de estos test online ha permitido al alumno autoevaluarse e ir avanzando en la adquisición de competencias curriculares de la asignatura. Además, esto les ha permitido identificar sus logros y sus carencias, para poder ir mejorando en su aprendizaje. La realización de dichos test (quizzes: test de 10 preguntas de respuesta múltiple) ha aportado así mismo a la profesora información puntual y detallada sobre los aspectos en los que una mayoría de los alumnos encontraban dificultades, permitiendo reforzar dichos aspectos en la sesión docente inmediatamente posterior.

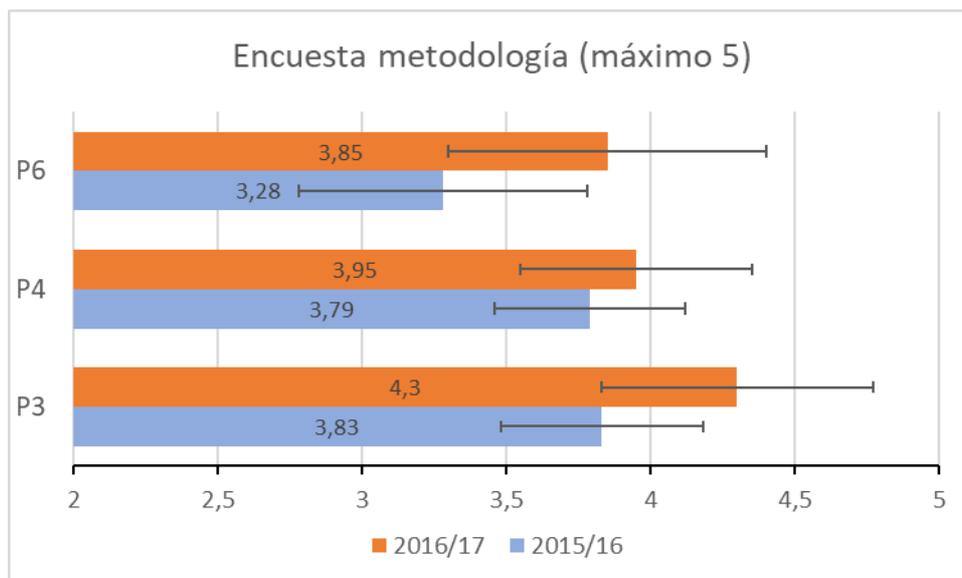
Se han realizado también test por equipos con la aplicación Socrative en modo Space-Race. El modo Space-Race consiste de igual modo en test de 10 preguntas de respuesta múltiple y pretende mejorar la adquisición de competencias de cooperación entre los alumnos. En el modo Space-Race, cada grupo de alumnos (formado por entre 2 y 3 alumnos) pilota una pequeña nave espacial, que se visualiza en la pantalla de clase. Cada acierto se corresponde con un avance de casilla de la supuesta nave espacial. En caso de que el grupo de alumnos no acierte la contestación correcta, la nave espacial no avanza, y queda rezagada respecto a las naves del resto de equipos. El equipo que más respuestas acierte en un menor tiempo llega antes a la meta y gana la carrera. Dado que la profesora conocía la composición de todos los equipos, la información obtenida también ha permitido reforzar las carencias colectivas e individuales en conocimientos no correctamente comprendidos. Se crearon 10 test en modo quizz y 5 test en modo carrera o Space Race.

### 3. RESULTADOS Y MEJORAS

Los resultados de este proyecto han sido claramente positivos, pudiéndose evaluar tanto en términos de resultados académicos como de valoración de la asignatura y de la docente por parte del alumnado.

#### 3.1 Evaluación de mejoras

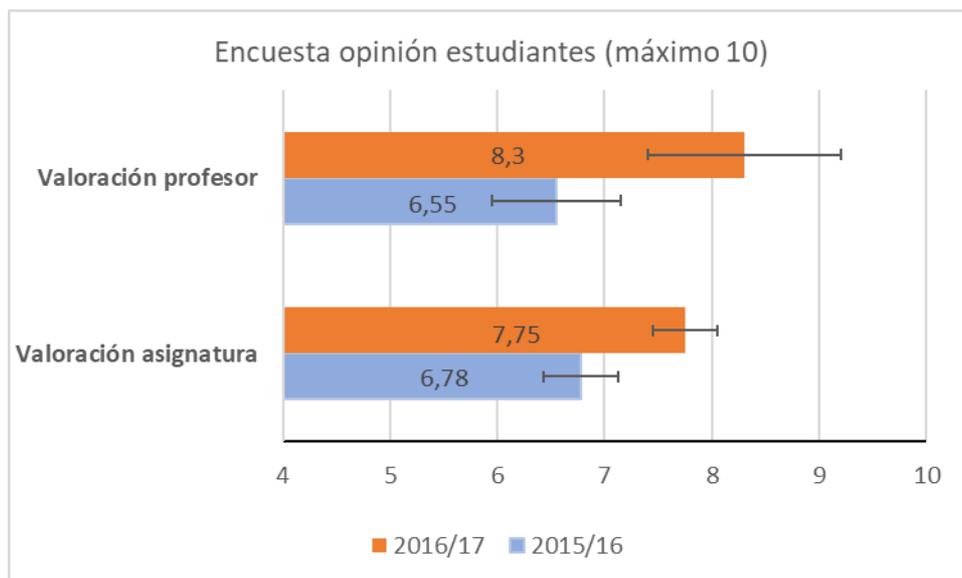
En cuanto al primer objetivo de aprendizaje basado en adquisición de competencias, en este caso basado en la realización de proyectos, el 90% de los alumnos de la asignatura realizaron con éxito el proyecto de certificación energética (nota superior a 5/10). El 10% de los alumnos que no superaron dicha certificación no había asistido a clase y no entregó el trabajo en el plazo estipulado. Tanto el primer como el segundo objetivo han tenido como propósito la mejora tanto de los resultados, como de la docencia de esta asignatura. Para su evaluación, se han analizado los resultados académicos, así como las encuestas de opinión a los estudiantes sobre la calidad de la docencia del actual curso académico en comparación con el curso 2015/16 en el que se había llevado a cabo solamente docencia tradicional con clases magistrales. La valoración de la metodología de la asignatura, así como la opinión sobre la asignatura en conjunto y de la profesora que la imparte han mejorado sensiblemente (Fig. 1) y han quedado por encima de la media de las asignaturas del 3º curso de la titulación de CC. Ambientales.



**Figura 1.** Resultados de la encuesta de opinión a los estudiantes. P3: La forma de impartir la clase del profesor/a consigue motivarme y despertar el interés por la asignatura; P4: La metodología empleada en la asignatura me ayuda a aprender los contenidos previstos en el programa; P6: Los recursos que utiliza el profesor/a (bibliografía, recursos didácticos, etc.) favorecen mi aprendizaje

### 3.2 Beneficios para la comunidad docente

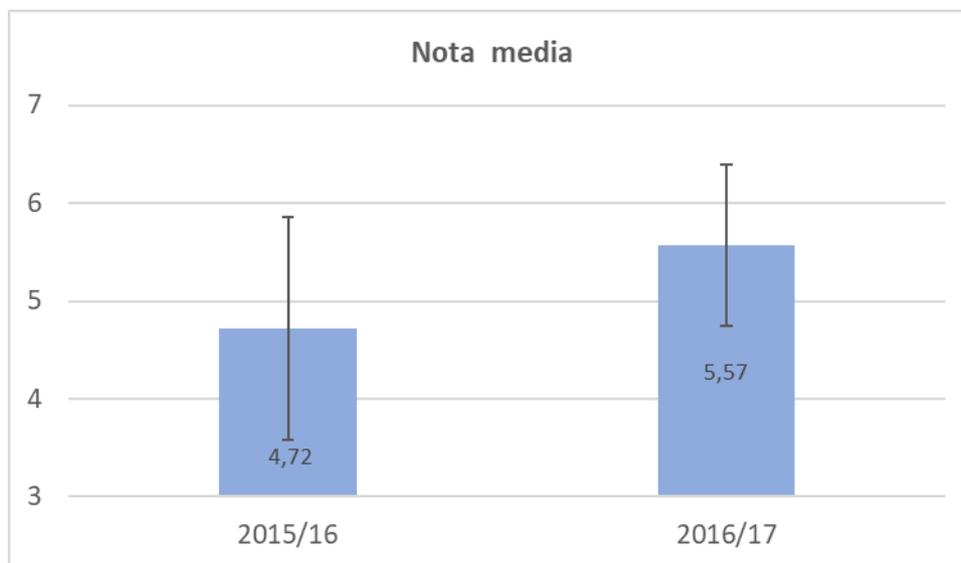
Tal y como se refleja en la encuesta sobre metodología, así como en los datos generales de valoración de la asignatura y del docente (Fig. 2), la percepción de los alumnos respecto a la asignatura ha mejorado sensiblemente respecto al curso docente anterior. Dicha mejora no sólo se ha plasmado en estos buenos resultados de la encuesta de valoración sino en una mayor atención y actitud del alumnado en clase lo cual repercute en unas mejores condiciones docentes para el profesorado.



**Figura 2.** Encuesta de opinión a los estudiantes. Valoración de la asignatura y del profesor

### 3.3 Beneficios para la comunidad discente

Los estudiantes se han sentido más motivados durante todo el cuatrimestre, lo cual se ha reflejado no sólo en los resultados académicos (Fig. 3) sino en un mayor optimismo por parte de los alumnos a la hora de afrontar la evaluación de la asignatura. La mayoría han sido conscientes de sus puntos fuertes y de aquellas carencias que tenían y todo ello se ha reflejado en un aumento en el número de tutorías personalizadas que no se ha cuantificado pero que ha sido claramente superior al de cursos anteriores.



*Figura 3. Nota media de los alumnos de la asignatura. Resultados de la convocatoria ordinaria*

## 4. CONCLUSIONES

El proyecto ha funcionado de forma realmente positiva. La introducción de métodos de aprendizaje por competencias (aprendizaje por realización de proyectos) así como la introducción de metodologías online-presenciales, particularmente la aplicación Socrative, ha resultado positiva tanto para el docente como para el alumno y ha fortalecido la preparación del alumnado facilitando la superación de la asignatura. No se han encontrado limitaciones prácticas a la hora de realización de los test Socrative debido al extendido manejo por parte de los alumnos de dispositivos móviles y al frecuente uso de aplicaciones diseñadas a tal efecto.

La evaluación aportada por los estudiantes pone de manifiesto que, en general, la introducción de aprendizaje por competencias, la realización en grupo de un proyecto real tal y como es la certificación energética de un edificio que conocen, así como el uso de Socrative, han sido aceptadas y muy positivas. No obstante, se debe tener en cuenta que el carácter motivador que supone incluir actividades nuevas en una asignatura puede influir en la valoración de las mismas. Estas mejoras ponen de relieve la necesidad de realizar futuros proyectos en los que se utilicen estos nuevos métodos durante varios cursos para poder contrastar si los actuales resultados positivos son consolidables.

## RECONOCIMIENTOS

Este proyecto ha sido financiado por el Programa PIEU UMH de Innovación Educativa Universitaria 2016-17. Vicerrectorado de Investigación e Innovación. Universidad Miguel Hernández.

Los datos estadísticos de valoración de los estudiantes han sido obtenidos de las encuestas anuales del Servicio de Calidad de la UMH sobre la asignatura umh1584 objeto de este estudio.

## REFERENCIAS

- Andreu, E. (2016) *Página web de la asignatura Gestión y Eficiencia Energética*. UMH.  
Recuperado de <http://umh1584.edu.umh.es>
- BOE (2016). *Real Decreto 56/2016*. Boletín Oficial del Estado.  
Recuperado de <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2016-1460>
- Ministerio de Industria, Turismo y Agenda Digital (2016). *Procedimientos de Certificación de Viviendas.CE3X*. Ministerio de Industria, Turismo y Agenda Digital.  
Recuperado de <http://www.minetad.gob.es/energia/desarrollo/EficienciaEnergetica/CertificacionEnergetica/DocumentosReconocidos/Paginas/procedimientos-certificacion-proyecto-terminados.aspx>
- NMC Horizon Report (2017) *Horizon Report, Higher Education Edition*. Union Europea  
Recuperado de: <http://cdn.nmc.org/media/2017-nmc-horizon-report-he-EN.pdf>
- Portal español del Programa Marco de Investigación e Innovación de la UE (2017) *Horizonte 2020*.  
Union Europea. Recuperado de: <http://www.eshorizonte2020.es>
- Socrative (2017) *Socrative by Mastery Connect*. Mastery Connect.  
Recuperado de: <http://www.socrative.com/index.html>.



# RESOLUCIÓN DE SITUACIONES DIFÍCILES DE COMUNICACIÓN PACIENTE - MÉDICO: EXPERIENCIA DE COLABORACIÓN ENTRE ESTUDIANTES DE PSICOLOGÍA Y MEDICINA

PIEU 2016/24

**Virtudes Pérez-Jover, Mercedes Guilabert Mora, Irene Carrillo Murcia,  
José Joaquín Mira Solves**

*Departamento de Psicología de la Salud, Universidad Miguel Hernández*

## RESUMEN

Durante el curso académico 2016/2017 un grupo de estudiantes de las asignaturas Técnicas de Comunicación del Grado en Medicina y Psicología de la Comunicación del Grado en Psicología han podido compartir, de forma voluntaria tras un proceso de información y explicación de objetivos y metodología, la experiencia de trabajar juntos en la resolución de casos clínicos relacionados con la comunicación de malas noticias y la comunicación franca un tras evento adverso. Han participado en esta experiencia un total de 11 estudiantes de Psicología y 4 de Medicina. La tasa de participación durante toda la experiencia ha sido del 100%. El 82% de los estudiantes mostraron una satisfacción de 8 o superior (escala 0 a 10), la utilidad percibida media fue de 9,18 (d.t=0,98) y el 100% afirmaron que recomendarían esta experiencia a sus compañeros. Comentarios cualitativos del tipo “ha sido algo diferente y enriquecedor, a la vez que divertido”, “poder abordar de una forma más profunda y aplicada la comunicación de crisis”, “he sido capaz de conocer cómo realizar este tipo de comunicación y cómo ayudar a otros”, refuerzan el hecho de proponer esta actividad en sucesivos cursos académicos.

**Palabras clave:** innovación, habilidades de comunicación, malas noticias, evento adverso, medicina, psicología

## INTRODUCCIÓN

Está ampliamente demostrado que una buena relación médico-paciente conlleva múltiples beneficios en la práctica clínica. En concreto, se ha determinado que una adecuada comunicación incrementa, entre otros, la satisfacción del paciente, la adherencia terapéutica y la mejora de resultados clínicos (Zoppi y Epstein, 2001; Sánchez, Sánchez y López, 2008; Ha y Longnecker, 2010; Mira y otros, 2015).

Cada vez más son los profesionales médicos que consideran necesaria la formación en comunicación, especialmente en ciertas situaciones más complicadas. Por ejemplo, una situación compleja a la que tienen que enfrentarse es cuando tienen que comunicar malas noticias (entendidas como “cualquier información que afecta negativamente las expectativas que tiene el paciente de sí mismo y su futuro” (Bascuñán, 2014) o cuando tienen que informar a un paciente que ha sufrido un evento adverso (Carrillo y otros, 2017). En estos casos es de especial relevancia instruir a los profesionales sanitarios para que muestren habilidades verbales y no verbales para las que, habitualmente, no están preparados y, la formación de la que disponen parece ser escasa, autodidacta, poco estructurada y generalista (Sánchez, Sánchez y López, 2008; Mira y otros, 2015).

Ya desde la Conferencia de Toronto en 1991 se mostró la efectividad de la comunicación en la práctica médica y, desde entonces, diferentes organizaciones y colectivos (General Medical Council, American Medical Colleges, European Association for Communication in Health Care) insisten en que los profesionales médicos, además de recibir formación en competencias clínicas, deberían estar formados en habilidades de comunicación (Moore y otros, 2012). En nuestro país, el Ministerio de Educación y Ciencia, en la orden (ECI/332/2008) que determina las competencias que el estudiante de medicina debe de adquirir para poder obtener el Grado en Medicina, establece algunas relacionadas con la comunicación con los pacientes, familiares, medios de comunicación y otros profesionales. Por ello, cada vez hay más estudios acerca de evaluación de programas específicos, tanto en grado, como en posgrado, sobre la enseñanza-aprendizaje de habilidades de comunicación a profesionales médicos (Ruiz y otros, 2017).

Ante esta necesidad de demanda formativa, los profesores del Departamento de Psicología de la Salud M<sup>a</sup> Virtudes Pérez-Jover, Mercedes Guilabert Mora, Irene Carrillo Murcia y José Joaquín Mira Solves plantearon un proyecto colaborativo en dónde las titulaciones de Psicología y Medicina afrontasen este reto.

## 1. OBJETIVOS

El desempeño profesional en las áreas clínicas se beneficia de la actividad de un conjunto de profesionales de perfiles distintos. En algunos casos, como en el caso de los médicos en ejercicio no es infrecuente que informen de carencias en la formación en situaciones específicas y tan complicadas como puede ser comunicar al paciente, o a un familiar, que han cometido un error en su práctica clínica con consecuencias graves para el paciente. En el Grado en Psicología existe una formación específica dónde los estudiantes adquieren habilidades de comunicación, en contextos simulados, dónde la posibilidad de introducir nuevos retos para el desarrollo de habilidades de comunicación resulta más eficiente. Ante esta situación planteamos aprovechar las experiencias planteadas por ambos colectivos aportando las herramientas y el contexto necesario para poder resolverlas de una forma efectiva.

Por tanto, este proyecto estaría enmarcado en el reto Collaborative Learning: Short-Term Trend: Driving Ed Tech adoption in higher education del informe Horizon (Adams y otros, 2017).

Concretamente, como objetivo general del proyecto se estableció que los estudiantes de Psicología y Medicina colaborasen en la resolución conjunta de casos prácticos relacionados con problemas de comunicación, en situaciones complicadas en la interacción profesional médico-paciente.

Como objetivos específicos se determinaron:

1. Que los estudiantes de Psicología aplicasen, a posibles casos reales, las habilidades de comunicación recogidas en la asignatura.
2. Que los estudiantes de Medicina adquiriesen habilidades de comunicación aplicadas a situaciones complicadas que pueden encontrar en su práctica profesional diaria.
3. Que ambos colectivos profesionales interactuasen como puede ocurrir en determinados contextos clínicos actuales.

Adicionalmente, con esta iniciativa, se promueve que los estudiantes adquieran algunas de las competencias específicas de sus titulaciones y que están descritas en las correspondientes guías docentes como son:

- Desarrollar la práctica profesional con respeto a otros profesionales de la salud.
- Intercambiar información clínica con otros profesionales, aprendiendo a trabajar desde la colaboración de ambas disciplinas, compartiendo el problema y la solución.
- Poder informar a un paciente que ha sido víctima de un evento adverso.
- Comunicar con claridad y delicadez malas noticias a un paciente (o sus familiares).
- Capacidad para utilizar y promover la innovación y creatividad para la solución de los problemas profesionales.

## 2. ACCIONES DESARROLLADAS

Para conseguir los objetivos planteados se desarrollaron una serie de actividades de enseñanza-aprendizaje con participación voluntaria del alumnado de ambas titulaciones. De modo general los estudiantes del Grado de Medicina plantearon el QUÉ (situaciones difíciles que deberán afrontar en su práctica clínica) y los estudiantes del Grado de Psicología aportaron el CÓMO (como profesionales expertos en habilidades de comunicación enseñaron, a los estudiantes de Medicina, cómo informar a un paciente que ha sufrido un evento adverso o cómo comunicar malas noticias).

La actividad se llevó a cabo en modalidad mixta, a distancia y presencial, utilizando en el primer caso diferentes vías de comunicación telemática (redes sociales, *WhatsApp*, *Google Drive*, *Skype*, llamada telefónica, etc.).

#### Fase a distancia: octubre – noviembre 2016

1. *Presentación de la iniciativa a los estudiantes del Grado de Medicina y Psicología.* En el caso de Medicina, los estudiantes interesados en participar en el proyecto escribieron un correo expresando su deseo al profesor responsable de la asignatura. En el caso de Psicología, dado el alto número de estudiantes matriculados debido al carácter obligatorio de la asignatura, se abrió un plazo de una semana de duración para que los estudiantes interesados cumplimentasen un formulario en *Google Docs* a modo de solicitud para participar en la iniciativa. El criterio utilizado para seleccionar a los estudiantes que participaron en la actividad fue el orden de inscripción.
2. *Coordinación de grupos de estudiantes de ambas titulaciones.* Los integrantes de los equipos procedentes de ambas titulaciones fueron puestos en contacto, por los profesores responsables de las asignaturas, por correo electrónico.
3. *Planteamiento de situaciones problema por parte de los estudiantes de Medicina.* Los casos elaborados por estos estudiantes fueron revisados por los profesores antes de ser enviados a los estudiantes de Psicología para su discusión y trabajo posterior.
4. *Resolución de las situaciones problema por parte de los estudiantes de Psicología y elaboración de guion de la entrevista.* Solución por los estudiantes de Psicología a las situaciones planteadas por el alumnado de Medicina. Una vez establecidos los elementos clave que debían trabajarse en la entrevista clínica, para poder desarrollar las habilidades de comunicación en la situación específica (malas noticias o evento adverso), se elaboró el guion de entrevista para ser utilizado para la escenificación y grabación de las situaciones.

#### Fase presencial: noviembre – diciembre 2016

Por cada reunión celebrada en esta fase, los estudiantes cumplimentaron y firmaron un acta en el que reflejaron las actividades realizadas y las decisiones acordadas en equipo.

1. *Ensayo de la representación de la situación.* Los equipos de las dos titulaciones se reunían para ensayar el role playing de la situación específica que tenían que trabajar.
2. *Grabación de la representación con apoyo del equipo del Servicio de Innovación y Apoyo Técnico a la Docencia y a la Investigación (SIATDI).* Dos profesores estuvieron presentes durante las sesiones de grabación para orientar y supervisar la representación de los casos por los estudiantes.
3. *Análisis del material audiovisual grabado.* Los profesores mantuvieron reuniones con los diferentes equipos de trabajo, de manera individual, en las que se analizó el resultado final del trabajo. En esta sesión todos los estudiantes firmaron voluntariamente el consentimiento informado con el que manifestaron su acuerdo con la publicación de los vídeos en el canal *YouTube* de la UMH.
4. *Exposición oral de la experiencia.* En el marco de cada asignatura, según lo previsto en la guía docente, los grupos de estudiantes de cada titulación, por separado, defendieron sus trabajos públicamente ante el resto de sus compañeros de Grado. Los profesores responsables de cada una de las asignaturas participantes aplicaron el sistema de evaluación propio.

#### Evaluación individual de la experiencia

Finalmente, el alumnado participante en este proyecto, evaluó la actividad con un cuestionario con 1 pregunta de respuesta dicotómica “¿recomendarías esta actividad a tus compañeros?”; 2 preguntas con escala de respuesta de 0 a 10 (0 sería la puntuación mínima posible y 10 la puntuación máxima): Grado de satisfacción y nivel de utilidad y 4 preguntas abiertas debido a que era la primera vez y consideramos que, de este modo se obtendría mayor información, en las que se recogía información acerca de qué es lo que más les había gustado de la experiencia, qué es lo que menos, si la propondrías como actividad en cursos sucesivos los motivos para ello, y en el caso de que pudieras cambiar qué modificarías de la actividad.

### 3. RESULTADOS Y MEJORAS

#### 3.1 Resultados alcanzados

Participaron un total de 11 estudiantes de Psicología y 4 de Medicina. La tasa de participación hasta la finalización de esta experiencia fue del 100%, quedando muchos estudiantes de Psicología en lista de espera. La resolución de los casos quedó recogida en los siguientes vídeos que están accesibles en el canal YouTube UMH. El primer vídeo tiene como título: “Entonces, ¿no podremos tener hijos?”, en este caso el profesional sanitario debe comunicar a una pareja, con fuertes convicciones religiosas, que no podrán tener descendencia debido a que la mujer presenta un carcinoma invasor de cérvix IIA. (disponible en <https://goo.gl/ELuAp3>). El segundo de los vídeos “¿Esta mamografía no es la mía?” describe la comunicación por parte del profesional sanitario de un error diagnóstico por confusión de la prueba, siendo el diagnóstico una posible tumoración en la mama derecha (disponible en <https://goo.gl/agBhVT>). Por último, el tercer vídeo “Error clínico y fallecimiento de la paciente”, en dónde un profesional sanitario del servicio de urgencias comunica a los familiares (hijas) de una paciente de 78 años el fallecimiento de su madre por un error en el diagnóstico una noche dónde el servicio de urgencias se ve totalmente colapsado (disponible en <https://goo.gl/zLgdfM>).

#### Resultados cuantitativos

Respecto a la satisfacción con la actividad podemos señalar que el 82% de los estudiantes puntuaron con un 8 o superior sobre 10 puntos. Asimismo, consideraron que era una actividad muy útil el 81,9%, con una puntuación media de 9,18 (d.t=0,98) y todos los participantes afirmaron que recomendarían una experiencia similar a futuros estudiantes (100%). Por otro lado, como indicador objetivo se estableció la nota final que obtuvieran en la parte práctica de las dos asignaturas (Psicología de la Comunicación del Grado de Psicología y Técnicas de Comunicación del Grado de Medicina), destacando que todos los estudiantes que participaron obtuvieron notas superiores a 9 puntos.

#### Resultados cualitativos

Por lo que respecta a la valoración cualitativa los dos aspectos que más se valoraron fueron:

- a) por una parte, **poder compartir y colaborar con otras titulaciones** (ejemplo de comentario “*la integración e implicación de ambas disciplinas*”)
- b) por otra, **el conocimiento adquirido** (ejemplo: “*El poder abordar de una forma más profunda y aplicada la comunicación de crisis, especialmente dentro del ámbito sanitario*”, “*me parece una muy buena forma de profundizar en la comunicación de crisis ya que no se ve demasiado durante la carrera*”).

#### 3.2 Beneficios para la comunidad discente, docente y para la sociedad en general

Una vez descritos los resultados, se puede concluir que se han alcanzado diferentes hitos:

##### A nivel discente:

- Resolución innovadora de problemas reales en las prácticas de aprendizaje. Los estudiantes han podido trabajar en casos reales que se les pueden plantear en su práctica clínica diaria habitual, comunicar una mala noticia o un error diagnóstico.

- Cooperación entre estudiantes de diferentes titulaciones y niveles educativos. Estudiantes de dos titulaciones diferentes e incluso de campus distintos, han podido cooperar, organizarse y adquirir un método de trabajo para resolver la situación problema que se les planteaba.
- Enfoque a modelos de educación basados en competencias. Los estudiantes han sido capaces de trabajar en equipos con carácter multidisciplinar, han puesto en marcha habilidades para poder establecer una comunicación efectiva con el paciente, saber dirigirse a un paciente con empatía y ser creativo e innovador a la hora de resolver un problema.
- Incremento del uso de recursos digitales y metodologías híbridas online-presenciales, se ha podido comprobar cómo estas metodologías son factibles a la hora de poder realizar una tarea, aunque sigue existiendo un deseo de poder trabajar de forma presencial.

#### **A nivel docente:**

Los 4 profesores implicados en este proyecto destacaron su alto nivel de satisfacción, por la labor de tutela llevada a cabo con los estudiantes y por la oportunidad de aprovechar los conocimientos de dos asignaturas de titulaciones diferentes y poder compartírselos. Además, de la motivación que ha supuesto afrontar este reto con éxito.

#### **A nivel para la comunidad en general:**

Se ha puesto a disposición tanto de las diferentes facultades en ciencias de la salud como en estudios de posgrado, MIR, y formación continua de los profesionales sanitarios los vídeos que se han grabado como ejemplos de comunicación efectiva o cómo proceder ante situaciones difíciles.

### **3.3 Evaluación de mejoras**

Como mejoras para el curso académico siguiente, siguiendo las recomendaciones de los estudiantes, se podría considerar las siguientes:

1. Fomentar la combinación de sesiones de trabajo presenciales con sesiones virtuales, facilitando que los equipos de trabajo puedan tener contacto presencial.
2. Incentivar mayor participación del alumnado del Grado de Medicina ya que, al tratarse de una asignatura optativa, el número de estudiantes que se implicó fue menor.
3. Mejorar la coordinación de los plazos de entrega de las tareas requeridas. Al ser una experiencia piloto, el cronograma de realización de actividades se ajustó de manera excesivamente precisa por lo que, a partir de la experiencia, se podría flexibilizar y ampliar el tiempo entre las distintas sesiones de trabajo.

## **4. CONCLUSIONES**

Este proyecto plantea una iniciativa de cooperación entre titulaciones afines que, en algunas áreas profesionales, van a colaborar en el futuro laboral. La experiencia ha mostrado que es positivo que los profesionales de la Psicología acompañen, asesoren y formen a los profesionales de la Medicina en habilidades de comunicación, particularmente en situaciones complejas como pueden ser la comunicación de malas noticias o de eventos adversos. Los estudiantes participantes no tenían una formación previa en la resolución de este tipo de situaciones, por lo que se partía de una situación de trabajo en la que desde el primer momento tuvieron que aprender a enfrentarse al reto que se les planteaba. Los grupos de trabajo constituidos rellenaron las actas en las que realizaron sesiones con carácter presencial, así como los desplazamientos que se produjeron entre los diferentes campus con el fin de reflejar y ser conscientes de todo el trabajo realizado.

## RECONOCIMIENTOS

Nos gustaría agradecer la oportunidad de haber realizado este proyecto gracias a la ayuda del Vicerrectorado de Investigación e Innovación por la ayuda del PROGRAMA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA UNIVERSITARIA UMH 2016-17. PIEU 2016/24, concretamente a la profesora Mayoral que en todo momento ha sido accesible para resolver cualquier tipo de duda. Así como al personal del SIATDI por la grabación de los vídeos.

## REFERENCIAS

- Adams Becker, S., Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., Hall Giesinger, C., y Ananthanarayanan, V. (2017). *NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Bascuñán, M. L. (2013). *Comunicación de “malas noticias” en salud*. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 24(4), 685-693.
- Carrillo, I., Mira, J. J., Guilabert, M., Lorenzo, S., Second and Third Victim Research Group. (2017). *Why an Open Disclosure Procedure Is and is not Followed after an Avoidable Adverse Event*. *Journal of Patient Safety*. doi: 10.1097/PTS.0000000000000405.
- Ha, J. F., y Longnecker, N. (2010). *Doctor-Patient Communication: A Review*. *The Ochsner Journal*, 10(1), 38-43.
- Mira J. J., Orozco-Beltrán, D., Pérez-Jover, V., Martínez-Jimeno, L., Gil-Guillén, V., Carratala-Munuera, C., y otros. (2013). *Physician patient communication failure facilitates medication errors in older polymedicated patients with multiple comorbidities*. *Family Practice*, 30(1), 56-63.
- Mira J. J., Carrillo, I., Lorenzo, S., Ferrús, L., Silvestre, C., Pérez-Pérez, P., y otros. (2015). *The Aftermath of Adverse Events in Spanish Primary Care and Hospital Health Professionals*. *BMC Health Service Research*, 15, 151. doi: 10.1186/s12913-015-0790-7
- Ministerio de Educación y Ciencia. (2008). *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*. BOE 40, 8351-8355.
- Moore, P., Gómez, G., y Kurtz, S. (2012). *Comunicación médico-paciente: una de las competencias básicas pero diferente*. *Atención Primaria*, 44(6), 358-365.
- Ruiz, R., Caballero, F., García de Leonardo, C., Monge, D., Cañas, F., y Castaño, P. (2017) *Enseñar y aprender habilidades de comunicación clínica en la Facultad de Medicina Francisco de Vitoria (Madrid)*. *Educación Médica*. doi: 10.1016/j.edumed.2017.03.026
- Sánchez, F., Sánchez, F. J., y López, Y. (2008). *Un estudio cualitativo para conocer las características que definen y mejoran la formación en comunicación asistencial e interprofesional*. *Revista de Calidad Asistencial*, 23(6), 199-204.
- Zoppi, K., y Epstein, R. M. (2001). *¿Es la comunicación una habilidad? Las habilidades comunicativas para mantener una buena relación*. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 24 (Supl. 2), 23-31.



# UNA ASIGNATURA DE QUÍMICA EN EL SIGLO XXI

PIEU UMH 2016-17

Ricardo Mallavia<sup>1</sup>, Yamila Fajardo<sup>2</sup>

*1 Instituto de Biología Molecular y Celular, Universidad Miguel Hernández, Elche*

*2 Departamento de Farmacología, Pediatría y Química Orgánica, Universidad Miguel Hernández, San Juan.*

## RESUMEN

El espíritu del proyecto busca profesionales emocionalmente equilibrados tratando que la parte emocional de la inteligencia interpersonal se contemple en un conocimiento de uno mismo y sus procesos de autoconfianza y automotivación. La propuesta se basa en aprovechar por un lado las herramientas tecnológicas como estrategia de comunicación entre el alumno y el profesor, y por otro, buscar el rol de cada actor universitario en el siglo XXI. Los alumnos aprenden más y mejor gracias a los roles cooperativos y actividades que son tutorizadas y diseñadas por el profesor. Los objetivos combinan el aprendizaje formal e informal y evalúan el aprendizaje en términos competenciales resuelto por el grupo. Por un lado, los estudiantes de primero de farmacia ayudan a confeccionar el blog de la asignatura de forma telemática para que motive el aprendizaje colectivo en las clases de química general e inorgánica. Por otro lado, las actividades incorporadas en la guía docente se articulan en el diseño libre de cómo el alumno entiende la asignatura. Para ello, se organiza al alumnado en grupos colaborativos de 10-12 alumnos y se pretende que sean responsables de la resolución y su posterior explicación en aula o bien a través de herramientas informáticas. Además, aprovechando estos grupos, una de las sesiones prácticas se proyecta, presenta y explica el tema común “que es la química inorgánica en la farmacia”. En este modelo, los propios alumnos se evalúan en términos competenciales midiendo entre si las competencias pretendidas en la guía docente.

## INTRODUCCIÓN

Después de diez años enseñando química en el primer curso de farmacia siento que cada curso que pasa es mayor la desconexión entre los actores universitarios. No solo por una cuestión generacional sino porque el papel del profesor y del alumno está cambiando. En el siglo XXI, la búsqueda del rol en cada actor universitario avanza en un planteamiento nuevo de educación y de sociedad dedicada al conocimiento. No podemos olvidarnos que la comunicación entre personas está en pleno cambio debido al desarrollo tecnológico de los nuevos dispositivos y herramientas digitales. En este contexto, la motivación tanto del profesor como del alumno debe ir en buena consonancia para poder aprender conceptos y valores que le sean útiles en sus vidas (Hernando, 2015).

La asignatura de química en las ciencias de la salud no es una desconocida, sin embargo, está muy compartimentalizada y no se consigue aprovechar todo su potencial relacionando aspectos químicos que sirvan para dar una respuesta global a un problema planteado. Este hecho junto con las clases magistrales que repiten conceptos conocidos en la etapa preuniversitaria acaba por generar rechazo y falta de interés entre una buena parte del alumnado. Por esta razón, este proyecto busca que los alumnos entiendan la relación entre aspectos de una ciencia experimental y la afinidad de las ciencias entre sí para entender mejor el papel de la química en la farmacia. Sobre esta idea central versa el proyecto innovador que se propone a los grupos de trabajo que presenten en formato libre y autónomo su punto de vista. De forma particular, algunos de los retos que persigue este proyecto es el de alcanzar un compromiso para que el profesor haga el esfuerzo de comunicarse con los alumnos que a su vez deberán formar grupos para entender y resolver tareas propuestas con la intención de que se ayuden entre sí, momento en el cual el espíritu del proyecto cobra toda su fuerza.

El espíritu del proyecto intenta estar en consonancia con la teoría de las inteligencias múltiples, donde la parte emocional de la inteligencia interpersonal se contemple en la búsqueda de un conocimiento de uno mismo y de sus procesos de autoconfianza y automotivación, que genere profesionales emocionalmente equilibrados. El formato colaborativo y grupal en los estudios superiores requiere un esfuerzo adicional sobre todo tratándose de clases numerosas de los primeros cursos de grado de ciencias (Stockwell y otros 2017). Después de la jornada de presentación de proyectos innovadores de la UMH, pude rescatar para este proyecto algunas ideas que se implementaron aquí como, por ejemplo, la elaboración de un cuaderno de bitácora de cada grupo (cuaderno por escrito de las actuaciones realizadas por cada grupo), así como la valoración porcentual de la participación de cada miembro realizada por ellos mismos.

## 1. OBJETIVOS

Los objetivos globales combinan aprendizaje formal e informal en grupos y evalúan el aprendizaje en términos competenciales. De forma específica y secuencial:

**O1.** Crear y fomentar espíritu colaborativo en la resolución de problemas, que se suelen plantear al alumno individualmente, sobre grupos de alumnos generados para trabajar en equipo. Se este modo se alcanzan habilidades sociales y una mayor conectividad entre compañeros del mismo curso.

**O2.** Realizar un trabajo expositivo en común, sobre una misma temática y relacionada con la asignatura, idéntica para todos los grupos, pero abordado desde varias líneas de indagación a elegir por los grupos. Se desarrollan competencias expositivas y digitales en un grupo de trabajo, incrementando las habilidades conseguidas en el objetivo anterior.

## 2. ACCIONES DESARROLLADAS

Las acciones propuestas están orientadas a la consecución de los objetivos propuestos, principalmente basado en conseguir y establecer los grupos de trabajo que puedan soportar las tareas encomendadas. La comunicación con los grupos se realiza por medio de los coordinadores y toda la información relevante se traslada a la página web propia de la asignatura <http://umh1159.edu.umh.es/bitacora/>. Las acciones desarrolladas se organizan en una secuencia temporal consecutiva que sirven de guía para el seguimiento de esta propuesta. La **primera acción**, consiste en confeccionar subgrupos de trabajo de aproximadamente diez alumnos con un coordinador elegidos por ellos. Esta acción se ejecuta en la primera semana práctica. La generación y liderazgo de los grupos colaborativos de trabajo son claves y este punto es básico en la propuesta, por ello el profesor realiza una selección previa basada en las cualidades de respuesta y comunicación de los diferentes alumnos entrevistados.

A continuación, se establece la primera reunión entre profesores y coordinadores donde se detallan y aclaran todos los pormenores de las actividades. Constituye la **segunda acción**, en ella se produce la asignación y entrega de las tareas a los coordinadores, como son: reparto de problemas y proyecto final con las diferentes líneas de indagación. En esta reunión se entrega el cuaderno de bitácora al coordinador, quien se responsabiliza y encarga de responder a todas las actuaciones previstas, incluido el registro de las mismas en el cuaderno de bitácora. Durante este periodo de tiempo y antes de alcanzar el final de curso, tiene lugar el trabajo colaborativo en la resolución de las tareas específicas: Dentro del primer objetivo, las tareas que se incluyen son las siguientes: A) diez problemas asignados para su resolución en equipo, categorizados de entre un centenar y seleccionados al azar. El grupo es responsable de la resolución de los mismos y de su comprensión para el resto de los estudiantes. En esta tarea todos los grupos interaccionan y se intercambian las soluciones entre ellos. Se crean grupos de contacto telefónico propios. B) Problemas opcionales planteados por parte de un grupo específico al resto de grupos para su resolución. Esta tarea persigue el efecto anterior, pero de forma voluntaria. C) Un problema opcional planteado por el profesor de entre una decena elegido al azar. El problema es tipo examen y genérico, de modo que son análogos a los que el alumno se enfrentará en el examen final. Esta acción se tutoriza y se revisa con el profesor en una clase adicional y, en ella, se aprecia el esfuerzo de comprensión y esfuerzo de cada grupo, así como el individualizado.

El segundo objetivo se encuadra en la elaboración de un proyecto final en formato libre para presentar al otro subgrupo de prácticas y a los profesores, constituye la sexta y última práctica del curso. La presentación libre tiene en cuenta aspectos claves como: participación de los miembros del grupo, asistencia, puntualidad, tipo de presentación oral o escrita, forma de comunicación, originalidad, claridad, medios empleados, resolución del proyecto, y bibliografía empleada. El tema del proyecto final será común a todos los grupos y responde al enunciado: “La Química Inorgánica en la Farmacia”. Con objeto de que se puedan evaluar entre los diferentes subgrupos de alumnos se pide a cada uno de ellos que realicen un video (tiempo inferior a diez minutos), donde expresen y exponga su propuesta-respuesta, de manera que pueda ser valorado por el resto de sus compañeros.

Hacia el final del curso se recoge el cuaderno de bitácora a cada grupo correspondiente con la **tercera acción**. En esta acción se realiza la evaluación conjunta de las tareas grupales, de forma porcentual entre los miembros de cada equipo y tratando de responder a la participación, y competencias que hayan adquirido cada miembro del equipo.

### 3. RESULTADOS Y MEJORAS

Los resultados obtenidos en este proyecto, durante el primer cuatrimestre del primer curso de farmacia (asignatura “Química General e Inorgánica”) fueron como sigue:

- Resolución de problemas de forma colectiva, (acciones específicas del objetivo 1). La entrega de los cuadernos de bitácora por parte de los responsables se realiza al 80% en la fecha fijada. Hay dos grupos que no han funcionado por falta de coordinación e interés. Los grupos liderados por alumnos “sénior” con más edad que la media de los alumnos de primer curso, funcionan correctamente y cumplen plazos de entrega. Hay una marcada diferencia de responsabilidad y liderazgo ente los coordinadores sobre todo apreciables en los plazos de entrega y en la adecuación de los contenidos especificados para cada grupo.

- Elaboración de un proyecto final de formato libre (acción específica del objetivo 2). “la Química Inorgánica en la Farmacia” cuyo abordaje se realiza con al menos dos líneas de indagación propuestas entre las siguientes: 1) *La tabla periódica como guía histórica o documental.* 2) *Los elementos y sus compuestos químicos desde la botica a la parafarmacia.* 3) *Los elementos y sus compuestos químicos empleados en radioterapia.* 4) *Los elementos nanotecnológicos como nuevos materiales.* 5) *Los elementos y sus compuestos químicos para la vida.* Esta acción se completó por parte de todos los grupos realizando sus aportaciones en forma de exposición combinada. La mayoría emplean videos caseros explicativos confeccionados con exposición oral de alguno de sus miembros. La valoración de los profesores en esta acción coincide plenamente con la valoración final de los alumnos. Los profesores emplean criterio de promedio entre diferentes ítems ya identificados en la guía docente de la sexta práctica de laboratorio. A modo de resumen, cada grupo edita su proyecto-acción en un video corto de duración (diez minutos), para que fuese más atractivo, efectivo y visual al resto de sus compañeros. Estos videos se ordenan en una tabla en la página de la asignatura y se puntúan entre sí (primer y segundo puesto) para cada una de las propuestas presentadas. Durante las vacaciones de Navidad, se envían los correos con las puntuaciones de los alumnos y se consigue un 45% de respuestas (50 / 110 alumnos matriculados). Se obtiene el valor de puntos total teniendo en cuenta que el primer puesto tiene el doble de valor que el segundo. Se revisa la adscripción de cada alumno evitando duplicidad y votar a su grupo. Por último, se obtiene la clasificación final ordenada, consiguiendo el primer premio para el grupo oxígeno (42 puntos), el segundo premio para el grupo del nitrógeno (30 puntos) y, el tercer premio el grupo de litio (16 puntos). El margen entre ellos es suficientemente amplio y es un fiel reflejo del interés mostrado y desarrollado por cada grupo, así como de la organización e implicación del coordinador del grupo.

Algunas reflexiones sobre las actuaciones implementadas:

- Los grupos de 10 alumnos son complejos de manejar por parte de un coordinador, el cual debe ser responsable, con fuerte carácter o suficiente habilidad para coordinar al resto, aunque cuente con ayuda de compañeros. Dentro del plan de mejora se propone reducir a cuatro el número alumnos por grupo. El manejo de los números entraña dificultades inherentes al interés y habilidades de los alumnos.
- Solo un grupo respondió a las expectativas de elaboración y evaluación de las tareas y realizó observaciones interesantes. El resto no tuvo implicación con la resolución de problemas. El plan de mejora trataría de dar más peso en la nota final del alumno, y no como parte de la evaluación de una sesión práctica. Otro aspecto a valorar sería la comunicación escrita entre profesor y alumno. Aunque estas actividades no formaron parte de la evaluación final, el resultado de estudiantes aprobados en la asignatura resultó más exitosa que en convocatorias anteriores, aproximadamente un 10%.
- Los alumnos solo mostraron interés en la resolución de los problemas tipo examen. Plan de mejora preparación y presentación de problemas por los propios subgrupos para el resto de sus compañeros, como si fuese un reto a conseguir.
- No se ha conseguido participación activa en el foro-blog, con excepción de la entrega de tablas periódicas y de algunas entradas iniciales que llego hasta un máximo de 25 entradas. Como plan de mejora, se propone abrir el foro en formato libre para que los alumnos construyan este espacio propio.
- Por último, dentro de la dinámica grupal combinado con las nuevas tecnologías se emplea la aplicación telemática (Kahoot). Esta herramienta ha motivado el aprendizaje de la nomenclatura y formulación de química inorgánica, que resulta árida entre el alumnado. El descubrimiento de esta forma de preguntar telemáticamente repasando los contenidos directamente en clase y de forma informal sobre cada dispositivo ha supuesto un atractivo y claro avance en su aprendizaje.

## 4. CONCLUSIONES

La resolución de problemas de forma grupal ha mejorado el resultado final académico de los alumnos de primer curso de farmacia con respecto a otros cursos académicos con la misma materia, similares a los observados en alumnos de ciencias estadounidenses (Stockwell y otros 2017). El liderazgo de alumnos sénior ha facilitado la experiencia y han resuelto mejor los compromisos que se iban generando en el transcurso del proyecto. El número de alumnos por grupo debe ser tenido en cuenta para una mejora en la planificación de las tareas grupales que no dispersen el trabajo del conjunto. En resumen, los alumnos han aprendido de forma colaborativa y han mejorado la comprensión de problemas complejos, como puede ser un problema final o exponer y defender un trabajo en equipo elegido al azar.

### RECONOCIMIENTOS

A la financiación final de este proyecto innovador que ha sido posible gracias al Programa PIEU UMH de Innovación Educativa Universitaria 2016-17 del Vdo. Investigación e Innovación de la UMH. Be Luca por ser germen de la inspiración del proyecto. Al inestimable apoyo a los servicios SIATDI UMH y secretaria de departamento de *Farmacología, Pediatría y Química Orgánica*.

## REFERENCIAS

- Hernando, A. (2015). Viaje a la escuela del siglo XXI, ISBN: 978-84-15282-14-3. 1º Edición, Telefónica, Madrid. Recuperado de [https://www.fundaciontelefonica.com/educacion\\_innovacion/viaje-escuela-siglo-21/](https://www.fundaciontelefonica.com/educacion_innovacion/viaje-escuela-siglo-21/)
- Stockwell, B.R., Stockwell, M.S. and Jiang, E. (2017) “Group problem solving in class improves undergraduate learning”, ACS Central Science, 3, 614-620. DOI:10.1021/acscentsci.7b00133.