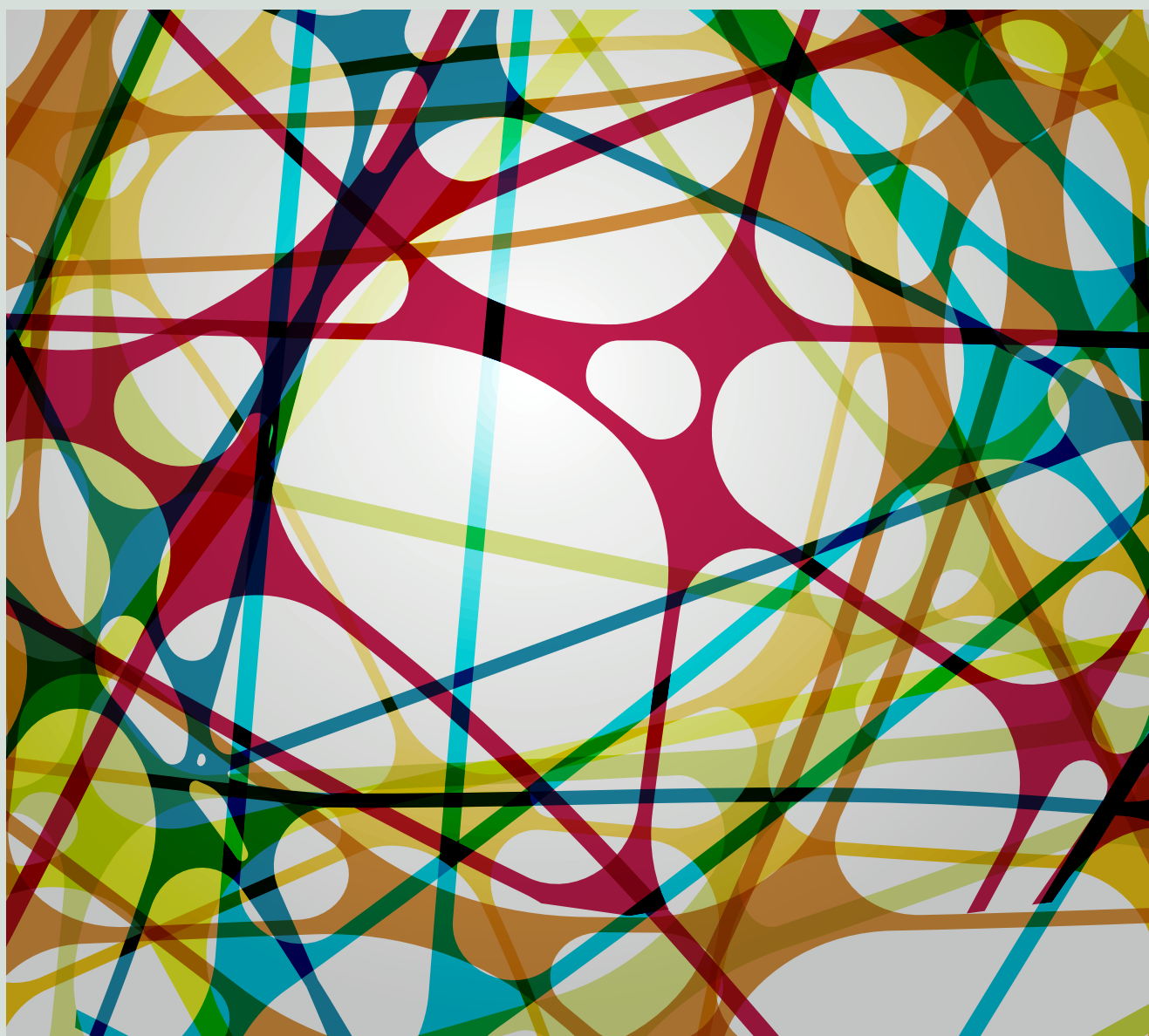




Memòries del Programa de Xarxes-I3CE de qualitat,  
innovació i investigació en docència universitària.  
Convocatòria 2019-20

Memorias del Programa de Redes-I<sup>3</sup>CE de calidad,  
innovación e investigación en docencia universitaria.  
Convocatoria 2019-20



Rosabel Roig Vila, R. (Coord.)  
Jordi M. Antolí Martínez, Rocío Díez Ros, Neus Pellín Buades (Eds.)

Memòries del Programa de Xarxes-I3CE de  
qualitat, innovació i investigació en docència  
universitària. Convocatòria 2019-20

Memorias del Programa de Redes-I3CE de  
calidad, innovación e investigación en docencia  
universitaria. Convocatoria 2019-20

Rosabel Roig-Vila (Coord.),  
Jordi M. Antolí Martínez, Rocío Díez Ros & Neus Pellín Buades (Eds.)

Memòries de les xarxes d'investigació en docència universitària pertanyent al Programa Xarxes-I3CE d'Investigació en docència universitària del curs 2019-20 / *Memorias de las redes de investigación en docencia universitaria que pertenece al Programa Redes -I3CE de investigación en docencia universitaria del curso 2019-20*

Organització: Institut de Ciències de l'Educació (Vicerectorat de Qualitat i Innovació Educativa) de la Universitat d'Alacant/ *Organización: Instituto de Ciencias de la Educación (Vicerrectorado de Calidad e Innovación Educativa) de la Universidad de Alicante*

Edició / Edición: Rosabel Roig-Vila (Coord.), Jordi M. Antolí Martínez, Rocío Díez Ros & Neus Pellín Buades (Eds.)

Comité tècnic / Comité técnico: Neus Pellín Buades

Revisió i maquetació: ICE de la Universitat d'Alacant/ Revisión y maquetación: ICE de la Universidad de Alicante

Primera edició: / *Primera edición:*

© De l'edició/ *De la edición:* Rosabel Roig-Vila , Jordi M. Antolí Martínez, Rocío Díez Ros & Neus Pellín Buades.

© Del text: les autores i autors / *Del texto: las autoras y autores*

© D'aquesta edició: Institut de Ciències de l'Educació (ICE) de la Universitat d'Alacant / *De esta edición: Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad de Alicante*

ice@ua.es

ISBN: 978-84-09-24478-2

Qualsevol forma de reproducció, distribució, comunicació pública o transformació d'aquesta obra només pot ser realitzada amb l'autorització dels seus titulars, llevat de les excepcions previstes per la llei. Adreceu-vos a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, [www.cedro.org](http://www.cedro.org)) si necessiteu fotocopiar o escanejar algun fragment d'aquesta obra. / *Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, [www.cedro.org](http://www.cedro.org)) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.*

Producció: Institut de Ciències de l'Educació (ICE) de la Universitat d'Alacant / Producción: Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad de Alicante

EDITORIAL: Les opinions i continguts dels textos publicats en aquesta obra són de responsabilitat exclusiva dels autors. / *Las opiniones y contenidos de los textos publicados en esta obra son de responsabilidad exclusiva de los autores.*

## 66. Aplicación de técnicas interactivas de aprendizaje en las sesiones de Tecnologías Industriales en el Grado de Ingeniería Biomédica de la Universidad de Alicante-

Pardo, Miguel Ángel<sup>1</sup>, Pla, Concepción<sup>2</sup>; Moya-Llamas, María José<sup>3</sup>; Valdés-Abellán, Javier<sup>4</sup>, Chiva-Miralles, Lorena<sup>5</sup>, Trapote, Arturo<sup>6</sup>; Sánchez-Camacho, Silvia<sup>7</sup>.

<sup>1</sup> Universidad de Alicante, [mpardo@ua.es](mailto:mpardo@ua.es)

<sup>2</sup> Universidad de Alicante, [c.pla@ua.es](mailto:c.pla@ua.es)

<sup>3</sup> Universidad de Alicante, [mjmoya@ua.es](mailto:mjmoya@ua.es)

<sup>4</sup> Universidad de Alicante, [javier.valdes@ua.es](mailto:javier.valdes@ua.es)

<sup>5</sup> Universidad de Alicante, [lchiva@ua.es](mailto:lchiva@ua.es)

<sup>6</sup> Universidad de Alicante, [atj@ua.es](mailto:atj@ua.es)

<sup>7</sup> Universidad de Alicante, [sscr@ua.es](mailto:sscr@ua.es)

### RESUMEN

La universidad afronta el reto de dar respuesta a las necesidades de formación de los profesionales de las próximas décadas. A pesar de las dificultades inherentes, este reto supone una magnífica oportunidad para la mejora de la formación universitaria a partir del cambio de modelo formativo que permita pasar de una formación basada en la enseñanza teórica o lección magistral a una formación orientada al desarrollo de competencias. En este contexto, se imparte la asignatura Tecnologías Industriales (33745), perteneciente al segundo curso del Grado en Ingeniería Biomédica durante el curso 2019/2020 y en esta asignatura se plantea el empleo de nuevas técnicas de docencia basadas en la preparación de preguntas acerca de los contenidos teóricos desarrollados en las sesiones de clase, que los alumnos podrán realizar simultáneamente con el empleo de una plataforma interactiva. Esta aplicación se clasifica dentro del aprendizaje móvil electrónico (M-learning) y de la gamificación, así como en Bring your own device, permitiendo al alumnado aprender por medio del juego pero no un contexto lúdico sino dentro del aula para que la experiencia de aprendizaje sea más motivadora. Así pues, se pretende extrapolar el uso de las experiencias similares y exitosas que se tiene constancia en el grado de Ingeniería Biomédica.

**PALABRAS CLAVE:** Gamificación, Ingeniería Biomédica, Evaluación, APP.

## 1. INTRODUCCIÓN

El Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) insta al docente a mejorar sus técnicas pedagógicas, y a implementar las nuevas tecnologías en su día a día (Pablos Pons, 2007). La docencia se plantea incorporando una estrategia de gamificación, utilización el juego en el ámbito de la educación con el objetivo de favorecer, el aprendizaje de conceptos y habilidades (Dicheva et al., 2015; Moya Fuentes et al., 2016). Este juego pretende ser motivador para los alumnos y alumnas, consiguiendo un mayor compromiso en su aprendizaje y ya se ha empleado en otros grados (Basterra Hernández et al., 2019; Gómez-Torres et al., 2018; Rodríguez-Fernández, 2017) e incluso en ingeniería biomédica (San Miguel et al., 2016) o en la asignatura de mecánica de fluidos (Parra Santos et al., 2018). Los docentes realizan la labor de acompañamiento en todo el proceso educativo. Los beneficios fundamentales son la motivación por el aprendizaje, aumento de la diversión, favorece la adquisición de conocimientos, aumenta la atención y la concentración, mejora el rendimiento académico y mejora el uso de la lógica y la estrategia para la resolución de problemas (Oliva & others, 2016). La inclusión de dispositivos móviles y herramientas basadas en juegos en los métodos de enseñanza ha dado lugar a nuevas oportunidades para profesores y estudiantes (Anshari et al., 2017). Los entornos virtuales y el trabajo en colaboración son ampliamente aceptados debido a su capacidad para mejorar el trabajo en grupo y la interacción, así como los resultados de la inclinación de participantes (Del Cerro, 2015). Dentro de las múltiples plataformas para realizar este proceso de gamificación, se elige la plataforma Kahoot (Guimarães, 2015; Zarzycka-Piskorz and others, 2016) por permitir la creación de cuestionarios de evaluación.

## 2. OBJETIVOS

Los objetivos fundamentales de esta iniciativa son el aumento de la interacción con los alumnos (el alumno no es un elemento pasivo), la adecuación de los contenidos docentes de dicha asignatura a nuevas técnicas más dinámicas (se pretende dinamizar las clases) y el ofrecimiento en tiempo real tanto al estudiante como al profesor acerca de la asimilación de conocimientos de la clase. De este modo, los alumnos se benefician de la obtención de la respuesta en tiempo real a las cuestiones formuladas en clase y el profesor consigue una mayor atención por parte del alumnado. Durante la realización de la actividad, el profesor pasa a un segundo plano, siendo los mismos alumnos y alumnas son protagonistas de la sesión educativa. Y solamente, se permite la actuación de éste para aclarar los conocimientos buscados en cada pregunta y los fallos más comunes de las mismas. El empleo de esta herramienta interactiva provoca que los alumnos y alumnas reciban puntos mediante la adecuada respuesta al cuestionario y la rapidez en la misma. La recogida de información se realizará con una plataforma online en la que se plantearán diversos tipos de preguntas, alternando preguntas tipo test y preguntas de verdadero y falso. El equipo docente elaborará las cuestiones y para ello cuenta con el asesoramiento de un alumno de doctorado que subraye las ideas más relevantes desde la óptica del alumno. No existirá ningún tipo de penalización si el alumno no desea participar, pero sí que se recopilará la información acerca de los datos obtenidos en clase. Por último, “el equipo con una mejor puntuación recibe un trofeo final. El cuestionario se elabora de acuerdo con los objetivos iniciales definidos (motivación, conocimientos, etc.), diversión, etc. Igualmente, es importante conocer la motivación real del estudiante con el juego y qué considera que éste le ha aportado.

### 3. MÉTODO

#### 3.1. Descripción breve del contexto y de los participantes

Los participantes de esta experiencia son un grupo de 110 estudiantes de la asignatura Tecnologías Industriales (código 33745) del GIB de la UA en el curso 2019-2020. Se plantea una experiencia con la realización de cuestionarios tipo test dentro de la plataforma Kahoot y, que los alumnos deben contestar desde su teléfono móvil.

#### 3.2. Instrumentos

La presente experiencia educativa se desarrolla en cada una de las cinco sesiones teóricas. En los últimos 5 minutos de la clase se propone un juego de preguntas-respuestas tipo Quiz. Los estudiantes se registran en la plataforma interactiva. Posteriormente, el profesor facilita el código de acceso y durante la realización del Quiz, los alumnos leen las preguntas proyectadas y contestan en su dispositivo electrónico.

El propio juego va asignando puntos sí el alumno responde adecuadamente y asigna mayor puntuación a menor tiempo necesitado para responder. Se muestran los resultados parciales por lo que los alumnos van viendo el ranking después de cada pregunta. Durante la realización del juego, el profesor pasa a un segundo plano, siendo los mismos alumnos los protagonistas de la sesión educativa. Y solamente, se permite la actuación de este para aclarar los conocimientos buscados en cada pregunta y los fallos más comunes de las mismas.

#### 3.3. Procedimiento

La experiencia se ha diseñado por el grupo de profesores de la asignatura a partir de los conocimientos que se espera el alumno adquiera en cada sesión de teoría. En lo que sigue se muestra una pregunta ejemplo del cuestionario 1: Introducción a la mecánica de fluidos.

**La viscosidad dinámica**

17

Skip  
0  
**Answers**

<input type="checkbox"/> Se mide en Poises	<input type="checkbox"/> Sería 0 en el fluido perfecto
<input type="checkbox"/> es proporcional a la distancia entre placas	<input type="checkbox"/> Es independiente de la superficie

Figura 1. Ejemplo de pregunta cuestionario.

Antes de la sesión, los estudiantes tienen el material que se impartirá en la sesión teórica, de manera que muchos pueden estudiar los conceptos antes de la explicación teórica. En este momento se inicia la gamificación: los estudiantes deben solucionar correctamente las cuestiones planteadas y su calificación depende de su resultado respecto al resto de alumnos (su puntuación depende del tiempo). El sistema de gamificación les hizo afrontar las clases de teoría desde una óptica más participativa.

### 4. RESULTADOS

De los 111 estudiantes matriculados a principio de curso en la asignatura, 66 pertenecen al primer grupo de teoría (T1) de tarde y 45 al segundo grupo de teoría (T2) de mañana.

Tabla 1. Numero de preguntas correctas, incorrectas y totales por clase.

Prueba	1		2		3		4		5	
	C	I	C	I	C	I	C	I	C	I
<b>Mañana</b>	153	135	133	105	96	78	83	50	84	78
<b>Tarde</b>	214	242	133	105	138	168	105	175	155	214
<b>Total</b>	<b>367</b>	<b>377</b>	<b>266</b>	<b>210</b>	<b>234</b>	<b>246</b>	<b>188</b>	<b>225</b>	<b>239</b>	<b>292</b>

Si se analizan los aciertos y su porcentaje según avanza el curso, se obtiene un porcentaje de aciertos similar en cada una de las pruebas.

Tabla 2. Resultados obtenidos para las distintas pruebas de gamificación.

Prueba	Respuestas correctas	Preguntas totales	Porcentaje
<b>1</b>	367	744	49,33%
<b>2</b>	266	476	55,88%
<b>3</b>	234	480	48,75%
<b>4</b>	188	413	45,52%
<b>5</b>	239	531	45,01%
<b>Total</b>	<b>1294</b>	<b>2644</b>	<b>48,94%</b>

### 3.2. Tiempos de respuesta

En las Figura 2 y la Figura 3 se representan los resultados de la actividad en función del tiempo. Cabe reseñar que si el alumno conoce la respuesta emplea menos tiempo (entre 3.3 y 5 segundos engloban el mayor número de respuestas), mientras que si el alumno no sabe la respuesta tarde entre 4.5-6 segundos o 19-21 segundos en responder. Esto es, si no conoce la respuesta, tarda más tiempo en contestar a la misma. En la Figura 2 cabe reseñar que las respuestas en 0.1-1.7 segundos son directamente respuestas aleatorias, es decir, en ese tiempo el alumno no tiene tiempo apenas de leer la pregunta.

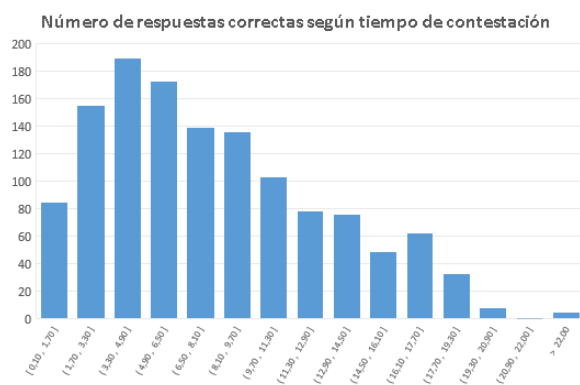


Figura 2. Relación entre tiempo y respuestas correctas.

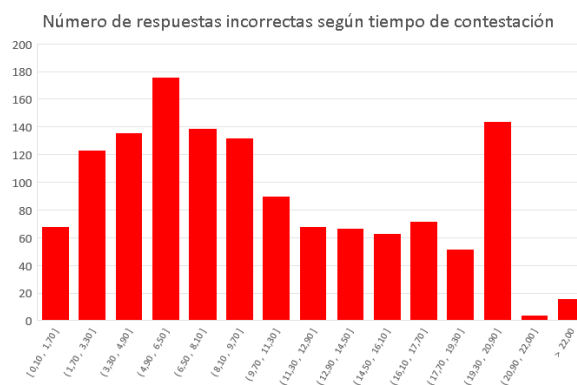


Figura 3. Relación entre tiempo y respuestas incorrectas

## 5. CONCLUSIONES

El primer objetivo específico de esta actividad se logró satisfactoriamente, pues se desarrolló una experiencia de gamificación en aula. Además, los alumnos mostraron varias veces su satisfacción con el sistema de preguntas y respuestas elegido, si bien es cierto que algunos mostraron su disconformidad con el mismo y su nulo grado de satisfacción. Dado que el ganador de cada prueba individual obtuviese

una calificación adicional para el examen de la asignatura (+0.1), se motivó a los alumnos para su participación. Este hecho lo manifestaron en repetidas ocasiones, los alumnos deseaban ganar por este regalo y cabe subrayar que esto les hizo afrontar las clases de teoría desde una óptica más participativa.

Cabe resaltar en este punto dos problemas que han aparecido en esta experiencia. El primero radica en que no se exigió desde el primer día que los alumnos contestasen con su nombre real y todas las encuestas con el mismo nombre. Los alumnos que contestaron siempre los cuestionarios obtienen mejores notas que los que no lo hacen, y aunque no existe una relación directa estadística sí se observa una tendencia. Asimismo, sí que se observa una diferencia estadística entre los alumnos que asistían a la clase en el grupo de teoría por la mañana y los del grupo de la tarde Tabla 1. Este hecho se refiere porque el promedio de aciertos fue diez puntos porcentuales mayor para los alumnos del grupo de la mañana. Se puede observar que en total 1294 respuestas han sido correctas (48.94%) de un total de 2644 preguntas realizadas. Se observa que, en el grupo de la mañana, se han respondido adecuadamente 549 preguntas (55.18% del total de preguntas formuladas, 995), mientras que en el grupo de la tarde se han respondido 745 preguntas (45.18% del total del total de preguntas formuladas, 1649).

También parece probado que si el alumno conoce la respuesta emplea menos tiempo (entre 3.3 y 5 segundos engloban el mayor número de respuestas) en responder la pregunta (Figura 2). Y si no sabe la respuesta prácticamente agota todo el tiempo y contesta antes de que se acabe el tiempo (Figura 3).

Sin ninguna duda, la herramienta interactiva aumenta la participación de los estudiantes, aumenta la atención y favorece su implicación en el proceso de aprendizaje. Los alumnos manifestaron que querían más preguntas, más concurso. Podemos concluir que la gamificación en el aula representa una herramienta potencial para impulsar cambios de actitud en los estudiantes y que, en último término, esto repercute positivamente sobre el aprendizaje de los alumnos.

## 6. TAREAS DESARROLLADAS EN LA RED

PARTICIPANTE	TAREAS
Pardo, Miguel Ángel	Análisis de datos obtenidos, Redacción de informes. Difusión de resultados. Coordinador de la red.
Pla, Concepción	Análisis de datos obtenidos, Difusión de resultados.
Moya-Llamas, María José	Preparación de las preguntas test, difusión de resultados.
Valdés-Abellán, Javier	Análisis de datos obtenidos
Chiva-Miralles, Lorena	Preparación de las preguntas test, Preparación y entrega cuestionario satisfacción actividad.
Trapote, Arturo	Preparación de las preguntas test
Sánchez-Camacho, Silvia	Preparación de las preguntas test

## 7. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA DE LA PUBLICACIÓN CIENTÍFICA DE MIEMBROS DE LA RED PUBLICADA

Pardo Picazo, M. A.; Pla, C.; Valdés-Abellán, J.; Moya-Llamas, M. J.; Jodar-Abellán, A. (2020)  
 “Aplicación de técnicas interactivas de aprendizaje en las sesiones de Tecnologías Industriales en



el grado de Ingeniería Biomédica de la Universidad de Alicante”. REDES-INNOVAESTIC 2020. Libro de actas ISBN: 978-84-09-20651-3

Pardo Picazo, M. A.; Pla, C.; Valdés-Abellán, J.; Moya-Llamas, M. J.; Jodar-Abellán, A. (2020) “J48460. Aplicación de técnicas interactivas de aprendizaje en las sesiones de Tecnologías Industriales en el grado de Ingeniería Biomédica de la Universidad de Alicante”. Enviado al volumen en formato digital publicado por la editorial Octaedro (Q1 en Scholarly Publishers indicators- CSIC)

## 8. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- Anshari, M., Almunawar, M. N., Shahrill, M., Wicaksono, D. K., & Huda, M. (2017). Smartphones usage in the classrooms: Learning aid or interference? *Education and Information Technologies*, 22(6), 3063–3079.
- Basterra Hernández, M., Arrabal Platero, P., Bonsignore Fouquet, D., Castro Liñares, D., García Martínez, A., Gimeno Beviá, J. V., Gutiérrez Pérez, E., Rabasa Martínez, I., & Vázquez Esteban, M. (2019). *El aprendizaje del Derecho por medio de la gamificación: el kahoot! como herramienta docente*.
- Del Cerro, G. (2015). *Aprender jugando, resolviendo: diseñando experiencias positivas de aprendizaje. XII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria Educar para transformar: Aprendizaje experiencial*.
- Dicheva, D., Dichev, C., Agre, G., & Angelova, G. (2015). Gamification in education: A systematic mapping study. *Journal of Educational Technology & Society*, 18(3).
- Gómez-Torres, M. J., Sáez Espinosa, P., Robles-Gómez, L., Huerta Retamal, N., Romero, A., Velasco-Ruiz, I., Torrijo Boix, S., & others. (2018). *Kahoot! Como instrumento de refuerzo en Biología del Desarrollo*.
- Moya Fuentes, M. del M., Carrasco Andrino, M. del M., Jiménez Pascual, A., Ramón Martín, A., Soler García, C., & Vaello, T. (2016). *El aprendizaje basado en juegos: experiencias docentes en la aplicación de la plataforma virtual 'Kahoot'*.
- Oliva, H. A., & others. (2016). La gamificación como estrategia metodológica en el contexto educativo universitario. *Realidad y Reflexión*, 2016, Año. 16, Núm. 44, p. 108-118.
- Pablos Pons, J. de. (2007). *El cambio metodológico en el espacio europeo de educación superior y el papel de las tecnologías de la información y la comunicación*.
- Parra Santos, M. T., Molina Jordá, J. M., Casanova Pastor, G., & others. (2018). *La aplicación Kahoot! para motivar la participación activa en el aula*.
- Rodríguez-Fernández, L. (2017). Smartphones y aprendizaje: el uso de Kahoot en el aula universitaria. *Revista Mediterránea de Comunicación/Mediterranean Journal of Communication*, 8(1), 181–189.
- San Miguel, T., Megías, J., & Serna, E. (2016). Gamificación en la universidad: una experiencia basada en el “bring your own device” en educación superior. *In-Red 2016. II Congreso Nacional de Innovación Educativa y Docencia En Red*.