

**X BUENAS PRÁCTICAS DE INNOVACIÓN DOCENTE  
EN EL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR**

UNIVERSIDAD SAN JORGE | DANIEL JIMÉNEZ SÁNCHEZ (COORD.)



## **CULTURA**

© de los textos: Carlota Gómez, Jorge Olmo, Sofía Jiménez, Raquel Langarita, Laura Romero, Bibiana Boccolini, Diego Vergara, Montserrat Sánchez, María Sánchez, María Nieto, Ana Isabel Gómez, Pablo Fernández, Álvaro Antón

© del prólogo: Daniel Jiménez

© de las imágenes: sus autores

© de la presente edición: Ediciones Universidad San Jorge

Colección Innovación Docente, n.º 10

1.ª edición, 2023

Diseño de portada y maquetación: Enrique Salvo

Depósito legal: Z 675-2023

Ediciones Universidad San Jorge

Campus universitario Villanueva de Gállego

Autovía A-23 Zaragoza-Huesca, km 299

50830 Villanueva de Gállego (Zaragoza) Tel.: 976 060 100

ediciones@usj.es

cultura.usj.es

www.usj.es

Ediciones Universidad San Jorge garantiza un riguroso proceso de selección y evaluación de los trabajos que publica.



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

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Dirijase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra ([www.conlicencia.com](http://www.conlicencia.com); 91 702 19 70 / 93 272 04 47).

**X BUENAS PRÁCTICAS DE INNOVACIÓN DOCENTE  
EN EL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR**

UNIVERSIDAD SAN JORGE | DANIEL JIMÉNEZ SÁNCHEZ (COORD.)

# ÍNDICE

---

## **Prólogo** **4**

Daniel Jiménez

---

## **CATEGORÍA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA**

---

### **Inmunojuego: gamificación diseñada por alumnos para alumnos** **8**

Carlota Gómez

---

### **Inclusión de los ODS en las asignaturas de los grados de la Facultad de Economía y Empresa de la Universidad de Zaragoza** **19**

Jorge Olmo, Sofía Jiménez y Raquel Langarita

---

### **Evaluación del impacto de un juego serio sobre la mejora del desempeño académico y el aprendizaje fuera del aula** **41**

Laura Romero

---

### **Proyecto de monitorización de consumo en viviendas: resultados de la experiencia propuesta a alumnos de Ingeniería** **54**

Laura Romero

---

### **Datos de los autores** **66**

---

## **CATEGORÍA EDUCACIÓN NO UNIVERSITARIA**

---

### **SEAs Biología: investigación basada en diseño de secuencias de enseñanza y aprendizaje de biología para escuelas técnicas.** **68**

Bibiana Boccolini

---

### **Implementación del *visual thinking* en bachillerato: una experiencia de innovación docente** **84**

Diego Vergara, Montserrat Sánchez, María Sánchez, María Nieto, Ana Isabel Gómez, Pablo Fernández y Álvaro Antón

---

### **Datos de los autores** **103**

---

# Evaluación del impacto de un juego serio sobre la mejora del desempeño académico y el aprendizaje fuera del aula

**Laura Romero Rodríguez**

Universidad de Cádiz

---

## 1. Introducción

La realidad del contexto educativo actual y del día a día nos demuestra cómo las preferencias y motivaciones del alumnado han cambiado en los últimos años. Esto se debe, en gran parte, a la cada vez más arraigada presencia de la tecnología en sus vidas y las necesidades de inmediatez, que no están tan presentes en el contexto universitario. Por ello, es necesaria una cierta adaptación del profesorado a las preferencias de aprendizaje del alumnado, de forma que, si bien no se pierdan de vista los valores principales de la enseñanza, estos puedan ser facilitados a los alumnos de forma más adecuada a sus necesidades.

En este contexto, se han desarrollado numerosos estudios (como, por ejemplo, Balakrishnan Nair, 2021; De la Peña, Lizcano y Martínez-Álvarez, 2021; Hartmann y Gommer, 2021) que demuestran la utilidad del uso de estrategias de gamificación en la enseñanza. La gamificación se basa en trasladar a otros ámbitos, como la educación, alguna mecánica o característica de los juegos (uso de recompensas, puntos, medallas, *rankings*, etc.). Sin embargo, cuando se trata de juegos completos, que integran directamente el contenido educacional en el juego, el término utilizado con frecuencia es el de juego serio. Una alternativa muy interesante para fomentar el aprendizaje y la motivación del alumnado es crear, por ejemplo, videojuegos que integren los conceptos impartidos de forma novedosa. No obstante, el uso de este tipo de estrategias innovadoras en la enseñanza todavía tiene muchos detractores dentro del profesorado, que en ocasiones

las ve con desconfianza e incredulidad. Por ello, es necesario realizar estudios que demuestren mediante experiencias reales las consecuencias positivas que pueden tener este tipo de innovaciones.

En el presente trabajo se ha desarrollado un videojuego que entraría dentro de la categoría de juegos serios, con el objetivo de proporcionar una alternativa útil a la par que entretenida para que los alumnos puedan repasar todos los conceptos aprendidos en una asignatura de Ingeniería. El objetivo principal es el de motivar a los alumnos en asignaturas que perciban como complejas, así como fomentar el tiempo de estudio fuera del aula y mejorar, por lo tanto, su desempeño académico. Además, se informará sobre el esfuerzo requerido por parte del profesorado para la implementación de esta actividad, demostrando que el tiempo invertido es muy asumible teniendo en cuenta las repercusiones positivas que la innovación puede tener sobre el alumnado.

En concreto, la implementación del videojuego se ha puesto en marcha como actividad voluntaria durante el curso 2021-2022 en la asignatura Termotecnia, de 2.º curso de las siguientes titulaciones: Grado en Ingeniería Eléctrica, Grado en Ingeniería Electrónica Industrial, Grado en Ingeniería Mecánica y Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales de la Escuela Superior de Ingeniería de la Universidad de Cádiz. De los 392 alumnos matriculados, 311 completaron el primer videojuego que fue desarrollado y 269 completaron el segundo, que tenía un contenido diferente, pero el mismo escenario. Una vez finalizado cada videojuego, los alumnos debían rellenar una encuesta que incluía diferentes preguntas sobre la experiencia. Los resultados se mostrarán en el presente trabajo junto con la descripción del diseño del videojuego.

## **2. Marco teórico**

Para promover la motivación del alumnado, la gamificación es una alternativa cada vez más popular que hace más atractivos algunos aspectos de la experiencia de aprendizaje. Este aumento en la motivación del alumnado es esencial en el caso particular de los alumnos de Ingeniería y se puede, de hecho, realizar mediante el aprendizaje basado en juegos (Alanne, 2016). Como se comentó anteriormente, la gamificación puede definirse como el uso de componentes de los juegos en circunstancias que no son comúnmente asociadas a ellos (Paciarotti, Bertozzi y Sillaots, 2021). Con frecuencia, el término de gamificación es confundido en la literatura con el de los juegos serios (Bennani, Maalel y Ben Ghezala, 2022), cuando la diferencia principal es que el fin último de los juegos

serios no es lúdico, sino fomentar el aprendizaje integrando completamente dentro del juego los contenidos.

Según Balakrishnan Nair (2021), se identifican cinco ventajas principales en la gamificación: aumentar la participación y motivación del alumnado, añadir valor a la experiencia de aprendizaje, interiorizar la diversidad y la inclusión, simplificar la evaluación y enriquecer la empleabilidad. Sin embargo, la revisión realizada en Dichev y Dicheva (2017) reveló que no existen estudios suficientes que informen sobre los beneficios a largo plazo de la gamificación en el contexto educativo, además de que los conocimientos sobre cómo implementar la gamificación son todavía limitados. No obstante, recientemente el estudio mostrado en Behl *et al.* (2022) presentó tendencias emergentes en la gamificación y la enseñanza *online*, afirmando que una cantidad de estudios no despreciable apoya el uso de los juegos como herramientas de enseñanza.

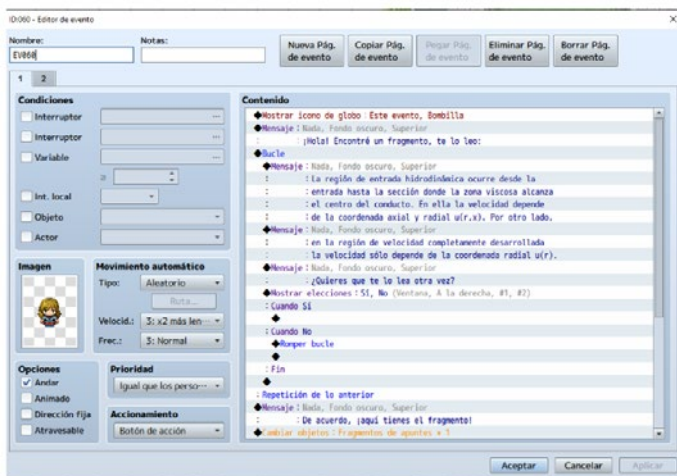
En el contexto universitario, también muchos investigadores han demostrado que la gamificación aporta una oportunidad de aumentar la motivación de los estudiantes y fortalece el aprendizaje en profundidad (De la Peña *et al.*, 2021). Además, es importante aumentar el tiempo y el esfuerzo que los estudiantes dedican a las actividades y al estudio fuera del aula, y modificar su hábito de estudiar a última hora para preparar los exámenes (Zorrilla Pantaleón, García-Saiz y De la Vega, 2021). De acuerdo con Hartmann y Gommer (2021), los tres factores que más aumentan la motivación de los estudiantes cuando utilizan un juego son: la atractividad del juego, el aprendizaje y su operatividad. Los juegos deben, además, promover la curiosidad, capturar la atención de los estudiantes para que, de esta manera, adquieran nuevas habilidades y conocimiento (Yuxuan, Souza, Contessoto y Amorim, 2021). Por último, es necesario tener en cuenta la dificultad del juego, que ha de equilibrar los desafíos encontrados por los alumnos y sus habilidades (Urgo, Terkaj, Mondellini y Colombo, 2022)

### **3. Desarrollo**

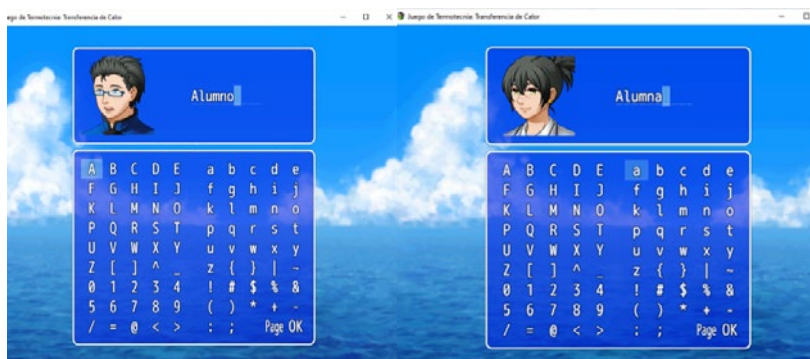
El videojuego de esta actividad de innovación docente ha sido llevado a cabo mediante la herramienta RPG Maker MV. Durante el desarrollo del videojuego, se siguieron las siguientes etapas: creación del proyecto, diseño del mapa, selección de personajes, selección del contenido, programación de la lógica y controles del juego y ensayos finales. Una vez publicado el juego, los alumnos tenían varias semanas para realizarlo y se finalizó con una encuesta para evaluar la experiencia (que será comentada en detalle en el apartado de resultados). Para realizar el juego, se han tenido en cuenta

los diversos aspectos comentados en el marco teórico, como, por ejemplo, en Hartmann y Gommer, (2021) y Uργο *et al.* (2022) de forma que el juego fuera atractivo, operativo, fomentara el aprendizaje de forma motivadora para los alumnos y estuviera equilibrado en cuanto a dificultad.

En la herramienta RPG Maker MV, la programación se realiza a través de lógica (ver Figura 1), añadiendo eventos e interacciones con los personajes y objetos previamente creados en el entorno del juego. Dichos personajes, el mapa, etc. pueden ser generados de forma intuitiva. En la Figura 2 se pueden ver las dos opciones de personaje principal.



**Figura 1:** Programación durante el juego en el software RPG Maker MV.



**Figura 2:** Selección de personaje al inicio del juego.



En cuanto al contenido del videojuego, se refiere a la primera mitad de la parte teórica de la asignatura Termotecnia, en la cual se explican todos los fundamentos de la termodinámica. Durante el desarrollo del juego, el alumno se halla en la Escuela Superior de Ingeniería de la Universidad de Cádiz y debe encontrar más de 60 fragmentos de la parte teórica de la asignatura, que están escondidos en los distintos objetos y personajes que se encuentran durante el juego (ver Figura 3). Además, pueden practicar preguntas tipo test como las que deben realizar en el examen final de la asignatura, y van subiendo de nivel conforme las aciertan. Tal y como se comentaba en el marco teórico, el videojuego se consideraría dentro de la categoría de juegos serios, ya que es un juego completo dentro del cual el contenido de la asignatura está integrado.

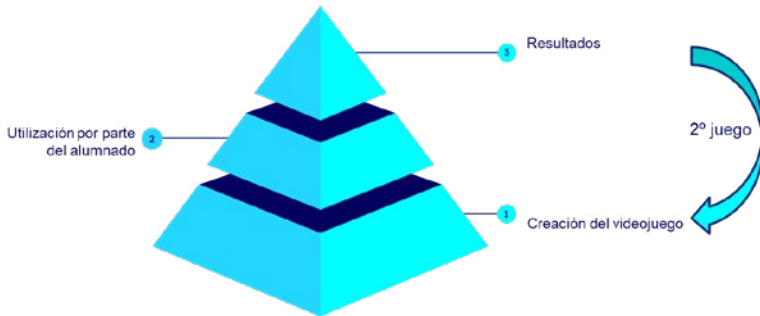
A pesar de considerarse un juego serio, en este caso se ha desarrollado un juego que, aunque incluya mucho contenido teórico de la asignatura, pudiera ser atractivo, entretenido e incluso divertido para los alumnos. Esto se debe a las conclusiones de estudios previos, comentados en el apartado de marco teórico, que indicaban que estos aspectos eran importantes de cara al aumento de la motivación en el alumnado. Para ello, se diseñó un mapa que reflejara el edificio real de la Escuela Superior de Ingeniería de la Universidad de Cádiz, de forma que a los alumnos les fuera familiar el entorno y se aumentara la capacidad de inmersión. La Figura 3 muestra dos ejemplos de interacciones con los objetos durante el juego.



**Figura 3:** Ejemplo de interacciones con los objetos durante el juego.

Una vez el juego fue creado y testeado, comenzó la etapa de utilización por parte del alumnado. Cuando terminaban el juego, debían realizar una encuesta para valorar la experiencia. Dicha encuesta fue publicada en el campus virtual de la asignatura, de forma que los alumnos debían

contestar a diversas preguntas de respuesta múltiple para dar su opinión sobre varios aspectos, que serán comentados en la sección de resultados. Por último, se procedió a realizar la recogida de los resultados de la evaluación y su exportación a Excel. Una vez recibida la realimentación por parte de todos los alumnos, se procedió a evaluar el impacto de la actividad sobre la motivación del alumnado, el grado de diversión y la potencial mejora en el desempeño académico. Todas estas etapas se resumen en la Figura 4.



**Figura 4:** Planteamiento de la actividad de innovación docente.

Los comentarios y los resultados obtenidos tras la implementación del videojuego (desarrollado tanto para Android como para PC) fueron muy positivos, como se verá a continuación, y los propios alumnos sugirieron tener acceso a un segundo juego con el contenido teórico de la segunda mitad de la asignatura (transferencia de calor). Por ello, se desarrolló una segunda versión del juego empleando el mismo entorno, pero con un contenido completamente distinto. En la Figura 5 se puede ver la portada del primer juego en la versión para móvil, y la portada del segundo juego para ordenador.

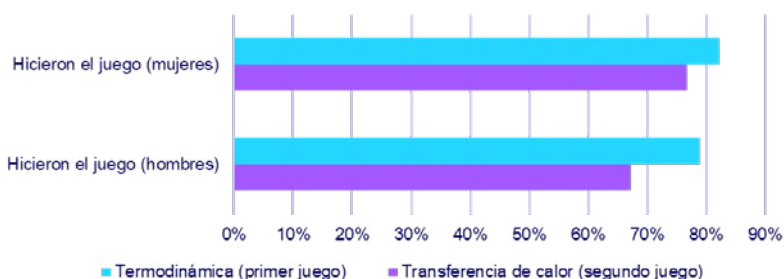


**Figura 5:** Portada del primer juego en versión para móvil (izquierda) y portada del segundo juego para ordenador (derecha).

El tiempo total dedicado por parte del profesorado para la elaboración del primer juego fue de 44 horas, mientras que para el segundo juego fue de 20 horas. Dicha dedicación, desde el punto de vista de la autora, es bastante asumible teniendo en cuenta las potenciales repercusiones positivas de la actividad.

#### 4. Resultados

Los resultados de la implementación de esta actividad de innovación docente pudieron ser evaluados gracias a las encuestas rellenas por los alumnos una vez terminaban el videojuego. Además, se les dio la posibilidad de reflejar sus opiniones sobre el juego libremente, si así lo deseaban. Del total de los 392 estudiantes de la asignatura (336 hombres y 56 mujeres) en las cuatro titulaciones en las que se imparte, 311 decidieron participar en la experiencia y probaron el primer videojuego (el cual podían realizar en 1 o 2 horas) y rellenaron la encuesta posterior. En el segundo videojuego participaron 269 alumnos, que también realizaron una encuesta. La Figura 6 muestra los porcentajes de uso de los dos videojuegos por parte del alumnado. Se puede concluir que no existen diferencias significativas de género. Por otro lado, el uso del segundo videojuego fue algo inferior. Puesto que la experiencia del primer juego fue muy positiva, la disminución del uso se debe, con una alta probabilidad, a que fue publicado al final del semestre, una vez se finalizaron las explicaciones teóricas de la asignatura, en cuya fecha los alumnos solo tenían una semana de margen antes de los exámenes finales.



**Figura 6.** Uso por parte del alumnado.

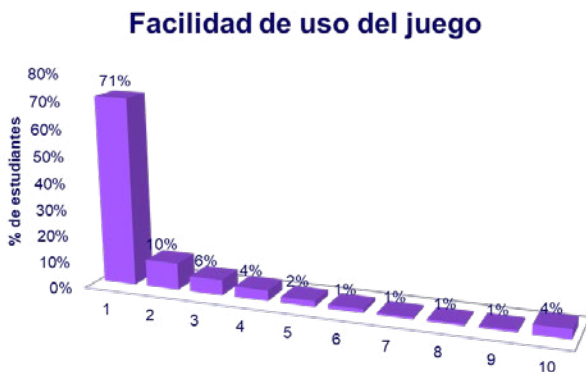
Se exponen a continuación las opiniones de los alumnos con respecto a diversos aspectos del primero de los videojuegos. En primer lugar, como se comentó anteriormente, para el primer juego se creó una versión de

Android y otra de ordenador (PC). Preguntados los alumnos por qué versión habían escogido, la gran mayoría optó por la versión de ordenador (ver Figura 7). Debido a ello, para el segundo videojuego se creó únicamente la versión de ordenador.



**Figura 7.** Versión escogida por los alumnos.

En cuanto a la facilidad de uso del videojuego, que es uno de los aspectos fundamentales según la literatura para que su implementación sea beneficiosa para los alumnos, estos opinaron en su gran mayoría que era muy fácil de utilizar (Figura 8).



**Figura 8.** Opinión sobre la facilidad de uso del juego (1 muy fácil, 10 muy difícil).

Otro aspecto que valorar del videojuego es su grado de entretenimiento o diversión (Figura 9). Puntuando el juego del 1 (muy aburrido) al 10 (muy divertido), más de un 80 % de los alumnos dio una nota superior a los 7 puntos.

## Grado de entretenimiento

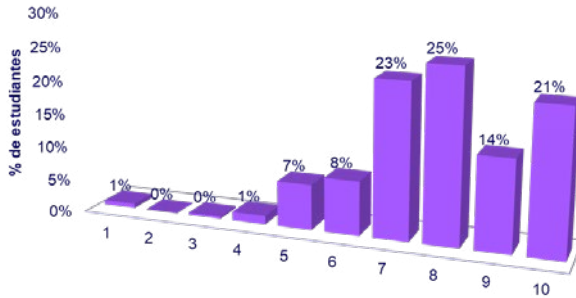


Figura 9. Opinión sobre el grado de entretenimiento del juego.

En cuanto a la valoración global del juego (Figura 10), los alumnos le otorgaron unas puntuaciones bastante positivas. De hecho, casi uno de cada tres alumnos le dio una puntuación de 10 sobre 10.

## Valoración global del juego

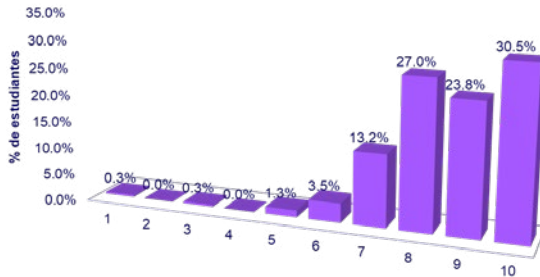


Figura 10. Opinión global sobre el juego.

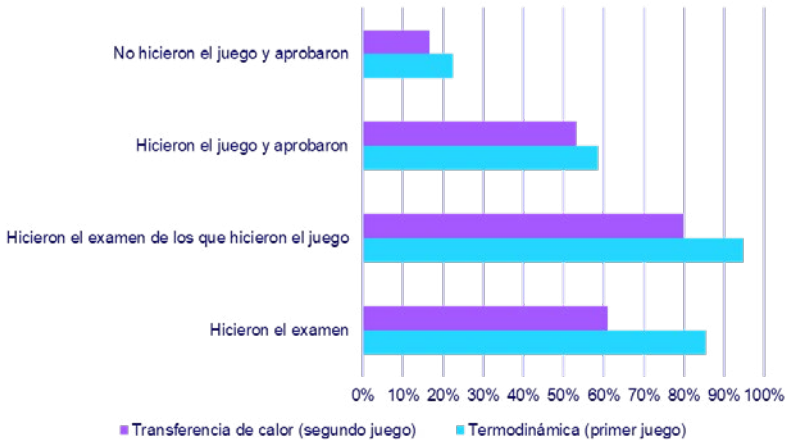
Además, un 94 % de los alumnos (Figura 11) afirmó que el juego les había servido para aumentar su motivación en la asignatura. Los resultados están en línea con lo comentado por algunos estudios previos incluidos en el marco teórico, como De la Peña *et al.* (2021) donde se afirma que la gamificación aporta una gran oportunidad de aumentar la motivación de los estudiantes. Por ello, se puede considerar la experiencia bastante exitosa en la consecución de este objetivo, que era el principal cuando se planteó la actividad de innovación docente. Con esto se ha contribuido, además, a llenar el hueco de conocimiento evidenciado en el marco teórico sobre la necesidad de mostrar los resultados positivos de este tipo de estrategias a través de experiencias reales.

### ¿HA AUMENTADO MI MOTIVACIÓN EN LA ASIGNATURA GRACIAS AL JUEGO?



**Figura 11.** Opinión sobre el aumento de la motivación en la asignatura.

Por último, se realizó un estudio comparando al final del semestre los resultados académicos de los alumnos que habían realizado el videojuego con aquellos que no lo habían realizado, y se constató que, en promedio, aquellos que lo realizaron obtuvieron una calificación superior y un mayor porcentaje de aprobados (ver Figura 12). Como se puede observar, el porcentaje de alumnos que asistieron al examen final habiendo realizado el videojuego era bastante alto (superior al 80 %). Además, hubo unos porcentajes muy bajos de alumnos que no hicieron el juego y aprobaron el examen (menos del 25 % en ambos videojuegos), en comparación con los que sí lo realizaron y después aprobaron el examen (más del 50 %).



**Figura 12.** Evaluación de la mejora del desempeño académico de los alumnos.

## 5. Conclusiones

La experiencia de gamificación llevada a cabo ha demostrado la utilidad de este tipo de iniciativas para aumentar la motivación del alumnado, sobre todo en asignaturas que se perciben como complejas. Implementando un videojuego cuya creación por parte del profesorado requirió unas 44 horas para la primera versión y 20 horas para la segunda, se ha constatado que los objetivos marcados al inicio de la actividad de innovación se han podido llevar a cabo de forma satisfactoria. Dichos resultados han mostrado que un 94 % de los 311 alumnos que participaron en la experiencia consideraba que el uso del videojuego había servido para aumentar su motivación en la asignatura. Además, se ha podido constatar una mejora en su rendimiento académico, puesto que aproximadamente un 36 % más de alumnos aprobaron la parte de teoría correspondiente tras haber realizado el videojuego.

Por otro lado, no se han identificado grandes diferencias de género, y los alumnos han valorado positivamente la facilidad de uso del juego, la utilidad para repasar la asignatura y el hecho de poder ampliar su tiempo de estudio fuera del horario de clase de forma entretenida. Los comentarios fueron también en su gran mayoría muy positivos y muchos de ellos valoraban especialmente haber probado un método de enseñanza innovador que todavía no habían experimentado durante su etapa universitaria.

Como conclusión, se recomienda al profesorado el desarrollo de actividades similares a la incluida en la presente experiencia de gamificación, ya que son recibidas de forma muy positiva por los alumnos, que ven cómo los profesores se acercan a sus preferencias y se implican en su aprendizaje. El tiempo empleado para crear el videojuego es asumible teniendo en cuenta sus repercusiones positivas, pero para ello deben utilizarse herramientas, como RPG Maker MV, que faciliten su realización para profesores que no necesariamente sean expertos en programación. Se recomienda, además, considerar los comentarios posteriores de los alumnos, ya que pueden resultar muy útiles de cara a actualizar la herramienta para versiones posteriores.

## Bibliografía

ALANNE, K. (2016): «An overview of game-based learning in building services engineering education». *European Journal of Engineering Education*, n.º 41 (2), pp. 204-219. Recuperado de: <<https://doi.org/10.1080/03043797.2015.1056097>>.

BALAKRISHNAN NAIR, B. (2021): «Endorsing gamification pedagogy as a helpful strategy to offset the COVID-19 induced disruptions in tourism education». *Journal of Hospitality, Leisure, Sport and Tourism Education*, vol. 30. Recuperado de: <<https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2021.100362>>.

BEHL, A. *et al.* (2022): «Gamification and e-learning for young learners: A systematic literature review, bibliometric analysis, and future research agenda». *Technological Forecasting and Social Change*, n.º 176. Recuperado de: <<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121445>>.

BENNANI, S.; MAALEL, A. y BEN GHEZALA, H. (2022): «Adaptive gamification in E-learning: A literature review and future challenges». *Computer Applications in Engineering Education*, n.º 30 (2), pp. 628-642. Recuperado de: <<https://doi.org/10.1002/cae.22477>>.

DE LA PEÑA, D.; LIZCANO, D. y MARTÍNEZ-ÁLVAREZ, I. (2021): «Learning through play: Gamification model in university-level distance learning». *Entertainment Computing*, n.º 39 (2), pp. 1-24. Recuperado de: <<https://doi.org/10.1016/j.entcom.2021.100430>>.

DICHEV, C. y DICHEVA, D. (2017): «Gamifying education: what is known, what is believed and what remains uncertain: a critical review». *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, n.º 14 (9). Recuperado de: <<https://doi.org/10.1186/s41239-017-0042-5>>.

HARTMANN, A. y GOMMER, L. (2021): «To play or not to play: on the motivational effects of games in engineering education». *European Journal of Engineering Education*, n.º 46 (3), pp. 319-343. Recuperado de: <<https://doi.org/10.1080/03043797.2019.1690430>>.

PACIAROTTI, C.; BERTOZZI, G. y SILLAOTS, M. (2021): «A new approach to Gamification in engineering education: the Learner-Designer Approach to Serious Games». *European Journal of Engineering Education*, n.º 46 (6), pp. 1092-1116. Recuperado de: <<https://doi.org/10.1080/03043797.2021.1997922>>.

URGO, M.; TERKAJ, W.; MONDELLINI, M. y COLOMBO, G. (2022): «Design of serious games in engineering education: An application to the configuration and analysis of manufacturing systems». *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, n.º 36, pp. 172-184. Recuperado de: <<https://doi.org/10.1016/j.cirpj.2021.11.006>>.

YUXUAN, C.; SOUZA, R. C. G.; CONTESSOTO, A. G. y AMORIM, A. R. (2021): «Guidelines for the development of educational games to motivate the learning of theoretical concepts in Engineering and Computing courses». *Computer Applications in Engineering Education*, n.º 29 (5), pp. 1312-1323. Recuperado de: <<https://doi.org/10.1002/cae.22387>>.



ZORRILLA PANTALEÓN, M. E.; GARCÍA-SAIZ, D. y DE LA VEGA, A. (2021): «Fostering study time outside class using gamification strategies: An experimental study at tertiary-level database courses». *Computer Applications in Engineering Education*, n.º 29 (5), pp. 1340-1357. Recuperado de: <<https://doi.org/10.1002/cae.22389>>.