



## Mejora de la motivación del alumnado a través de la gamificación: caso de estudio en Grados de Ingeniería

### *Improving student motivation through gamification: a case study in Engineering Degrees*

Laura Romero Rodríguez <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Escuela Superior de Ingeniería, Departamento de Máquinas y Motores Térmicos, Universidad de Cádiz, España. E-mail: [laura.romero@uca.es](mailto:laura.romero@uca.es)

**How to cite:** Romero Rodríguez, L.. 2022. Mejora de la motivación del alumnado a través de la gamificación: caso de estudio en Grados de Ingeniería. En libro de actas: *VIII Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red*. Valencia, 6 - 8 de julio de 2022. <https://doi.org/10.4995/INRED2022.2022.15828>

---

#### **Abstract**

*Many studies suggest the usefulness of gamification tools so as to increase the motivation of the students and facilitate learning. This is due to the generational changes in society, as a consequence of the increasing presence of technology in our lives. For this reason, it is necessary to give empirical evidence of experiences that show the positive outcomes of new active learning tools.*

*In the present work, the results of the implementation of a videogame are shown for a subject (Thermotechnics) of the 2nd year in four Engineering Courses at the School of Engineering in Cádiz (Spain). This subject is traditionally perceived by the students as very complex. The videogame gathers many theoretical concepts taught in the subject, and allows the students to review them in an easy and entertaining way. After the experience, carried out by 311 students, 94% of them state that the game motivated them regarding the subject, considering it as useful, entertaining, and they generally gave very positive comments. Last of all, several possibilities for improvement were identified, which will be implemented in future versions of the game.*

**Keywords:** *gamification, serious games, learning, videogames, motivation, engagement.*

---

#### **Resumen**

*Existen muchos estudios que afirman la utilidad de las herramientas de gamificación para aumentar la motivación de los estudiantes y facilitar el aprendizaje. Esto se debe entre otros aspectos a los cambios generacionales que están surgiendo en la sociedad como consecuencia de la mayor presencia de la tecnología en nuestras vidas. Por ello, es necesario dar evidencias empíricas de experiencias que demuestren la utilidad de nuevas herramientas de aprendizaje activo.*

*En el presente trabajo, se muestran los resultados de la implementación de un videojuego en la asignatura “Termotecnia” de 2º curso en cuatro Grados de Ingeniería en la Escuela Superior de Ingeniería de la Universidad de Cádiz. La asignatura es tradicionalmente percibida por los alumnos como muy compleja. Dicho videojuego recopila los conceptos teóricos fundamentales enseñados en la asignatura, y permite a los alumnos repasarlos de forma fácil y entretenida. Tras la experiencia, llevada a cabo por 311 alumnos, el 94 % de ellos afirma que el juego les ha servido para aumentar su motivación en la asignatura, considerándolo útil, entretenido, y con comentarios en general muy positivos. Por último, se identificaron algunas posibilidades de mejora que serán implementadas en futuras versiones del juego.*

**Palabras clave:** *gamificación, juegos serios, aprendizaje, videojuegos, motivación.*

## **1. Introducción**

El paso de los años ha evidenciado el cambio que está surgiendo en la sociedad como consecuencia de la presencia cada vez más arraigada de la tecnología en nuestras vidas. En concreto, las nuevas generaciones de estudiantes han crecido con la disponibilidad de internet y están en constante adaptación a nuevas tecnologías. Por ello, estas generaciones son diferentes de las anteriores en cuanto a sus motivaciones o sus preferencias de aprendizaje. Además, en ciertos campos como por ejemplo en la ingeniería industrial, las competencias digitales cada vez están siendo más requeridas en el ámbito laboral.

De acuerdo con diversos estudios, el aprendizaje activo permite a los estudiantes mejorar su desempeño, en comparación con los métodos tradicionales en los que intervienen únicamente de forma pasiva. Sin embargo, el estudio de (Murillo-Zamorano et al., 2021) menciona que muchos profesores de universidad son reacios a utilizar un aprendizaje activo, y ven con desconfianza e incredulidad el que los estudiantes puedan adquirir conocimientos de forma autónoma a través de su inclusión en el proceso de aprendizaje, puesto que lo consideran una pérdida de tiempo. Es vital por lo tanto publicar evidencias empíricas de la idoneidad de este tipo de estrategias en la educación, para modificar dichas creencias. De hecho, hay muchos estudios que ya han demostrado experimentalmente las ventajas del uso de metodologías innovadoras para mejorar la motivación de los alumnos, así como su desempeño académico y el tiempo que le dedican al estudio fuera del aula (Balakrishnan Nair, 2021; Debeer et al., 2021; Zorrilla Pantaleón et al., 2021).

Para promover la participación de los estudiantes y su motivación, la gamificación está siendo cada vez más popular, puesto que convierte la experiencia de aprendizaje en mucho más placentera. Inicialmente, los videojuegos fueron comercializados para cubrir las necesidades del mercado del entretenimiento, pero recientemente se han convertido en una herramienta educativa viable y útil que proporciona un entorno agradable y entretenido para estudiantes de todas las edades (Gómez & Suárez, 2021). Por todo esto, los videojuegos están adquiriendo cierta importancia tanto en la enseñanza como en la industria (Behl et al., 2022), puesto que prometen oportunidades innovadoras para fomentar las capacidades de los usuarios así como mejorar sus conocimientos (Putz et al., 2020).

El uso de juegos en la educación se conoce por lo tanto como gamificación, que ha sido definida de distintas formas en la literatura (Aguiar-Castillo et al., 2020). Por ejemplo, ha sido definida como el uso de mecánicas, estética y formas de pensar de los juegos para motivar a las personas, aumentar el aprendizaje y resolver problemas (Kapp, 2012). Con frecuencia, el término de gamificación se mezcla en la literatura con el de los llamados “juegos serios”. La diferencia principal radica en que los juegos serios se refieren al diseño de un juego completo en un entorno no lúdico, mientras que la gamificación se refiere tan sólo al uso de los principios de diseño y elementos de los juegos, para algún proceso concreto (Alhammad & Moreno, 2018).

Como se ha mencionado, existen ya muchos estudios que ponen en evidencia las ventajas de la gamificación, algunos de los cuáles se incluirán a continuación. Por ejemplo, (Barata et al., 2015) estudian y analizan datos de un curso de ingeniería gamificado para buscar ciertos patrones de conducta, identificando distintos tipos de estudiantes. Asimismo, (Smiderle et al., 2020) investigan los efectos de la gamificación en el aprendizaje y motivación de los estudiantes. (Smiderle et al., 2020) analizan la aplicación del aprendizaje basado en juegos utilizando la herramienta MinecraftEdu, mostrando resultados positivos en cuanto al nivel de interés y motivación del alumnado. Por último, (Gamarra et al., 2022) desarrollaron una estrategia de gamificación para generar motivación y participación en estudiantes de ingeniería, mostrando también resultados muy positivos.

En cuanto a los llamados juegos serios, su motivación principal es el aprendizaje y no el entretenimiento, y los autores de (López et al., 2021) proponen una metodología para enriquecer su desarrollo. Según (Gómez & Suárez, 2021), cada vez hay mayores evidencias del impacto positivo de los juegos serios, aunque hay una proliferación de procedimientos de diseño sin una justificación clara para evaluar las implicaciones pedagógicas y técnicas involucradas. Además, los autores de (Juan et al., 2017) afirman que el uso de juegos y simulación en la enseñanza superior todavía está en sus etapas iniciales, aunque su alto grado de aceptación entre las nuevas generaciones de estudiantes permite concluir que el aumento de su utilización es cuestión de tiempo.

Por todas las razones anteriormente expuestas, surge la necesidad de demostrar los beneficios de estrategias innovadoras para, por un lado, aumentar la motivación del alumnado y fomentar el estudio fuera del aula, y por otro, contribuir a mejorar su desempeño académico. En este contexto surge la investigación actual, en la cual se ha puesto en marcha la implementación de un videojuego en asignaturas de Grados de Ingeniería durante el curso 2021/2022. En concreto, se ha implementado un juego serio en la asignatura “Termotecnia”, del 2º 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 Universidad de Cádiz. La razón de la implementación del juego en esta asignatura está motivada por la percepción del alumnado de que se trata de una asignatura muy compleja y desafiante, aunque también interesante, y la cual es difícil de aprobar. Por ello, se ha querido implementar una actividad innovadora que fomentara la motivación de los alumnos.

El videojuego es tipo RPG, desarrollado mediante la herramienta RPG MAKER MV. El contenido del videojuego se refiere a la parte teórica de la asignatura, en la cuál se explican todos los fundamentos de la termodinámica. En total, 311 alumnos participaron en la actividad y completaron el videojuego. Una vez finalizado, se instó a los alumnos a rellenar una encuesta que incluía diferentes preguntas sobre la experiencia vivida. Los resultados se muestran en el presente trabajo, junto con la explicación del diseño del videojuego.

## **2. Objetivos**

Una vez realizada una revisión de la literatura sobre el uso de gamificación en la enseñanza, en particular en titulaciones de ingeniería y justificada la necesidad de publicar experiencias reales para dar evidencias de los resultados positivos que se pueden obtener de ellas, el objetivo general de este trabajo es realizar el diseño de un juego serio y evaluar su impacto en el alumnado.

Los objetivos principales de este estudio se resumen a continuación:

- Proporcionarle a los alumnos una forma innovadora de repasar los conceptos teóricos impartidos en la asignatura.
- Aumentar el tiempo que le dedican los alumnos al estudio fuera del aula.
- Informar sobre el esfuerzo requerido por parte del profesorado para la implementación de estas actividades.
- Demostrar, con los resultados obtenidos en las encuestas realizadas a los alumnos, la idoneidad de este tipo de actividades innovadoras para aumentar la motivación de los estudiantes.
- Identificar posibilidades de mejora.

## **3. Desarrollo de la innovación**

El videojuego ha sido desarrollado mediante la herramienta RPG MAKER MV. Esta herramienta ya ha sido utilizada previamente en otros estudios de innovación en la enseñanza, por ejemplo en (Azmi & Jamil, 2016). En ella, la programación se realiza a través de lógica, creando eventos e interacciones con los objetos incluidos en el entorno del juego. Los objetos y personajes también pueden ser generados de forma rápida e intuitiva. En el diseño del juego, se siguieron los siguientes pasos: creación del proyecto, diseño del mapa, selección de personajes, programación de la lógica y controles del juego, y ensayos finales.

El videojuego desarrollado puede considerarse dentro de la categoría de juegos serios en la literatura. Aunque el término implique que el objetivo de dichos juegos es de aprendizaje y no es lúdico, en este caso se ha desarrollado un juego que, a pesar de contener mucho contenido teórico de la asignatura, pudiera ser atractivo, entretenido e incluso divertido para los alumnos. Para ello, además se diseñó un mapa que reflejara el edificio real de la Escuela Superior de Ingeniería de la Universidad de Cádiz (ver Figura 1), que es donde cursan la asignatura todos los alumnos. De esta forma, los alumnos están familiarizados con el entorno, y se pudieron incluir elementos, profesores, o curiosidades que eran conocidas por ellos y que aumentaban la capacidad de inmersión del juego y su entretenimiento. El videojuego fue desarrollado tanto para ordenador como para Android, de forma que los alumnos podían escoger su formato preferido.

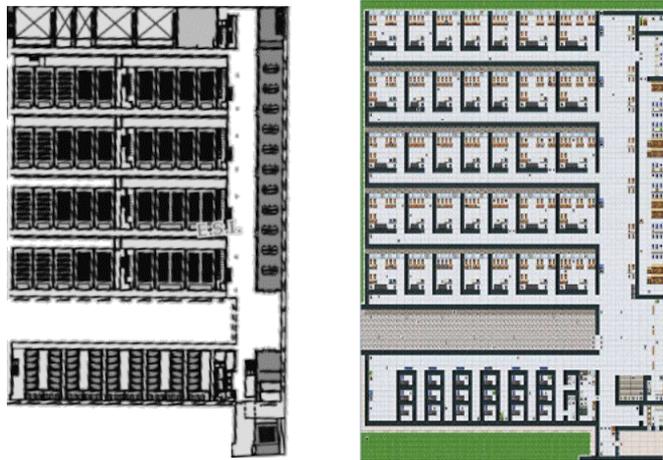


Fig. 1 Comparación del plano real de la ESI (izquierda) y escenario desarrollado para el videojuego (derecha).

El tiempo total que la autora del presente trabajo dedicó al desarrollo del videojuego fue: 15 horas para aprender a utilizar la herramienta RPG MAKER MV, 40 horas para desarrollar el juego, y unas 5 horas para el desarrollo de las encuestas y la recopilación de resultados. Por lo tanto, sería un total de 60 horas el tiempo empleado para poner el juego en funcionamiento. Teniendo en cuenta las repercusiones positivas que el juego puede tener sobre el alumnado, desde el punto de vista de la autora el tiempo requerido para su desarrollo es bastante asumible, y demuestra que este tipo de actividades podrían ser fácilmente implementadas en cualquier otra asignatura o incluso en otras titulaciones. De hecho, puede que otras disciplinas distintas a la ingeniería sean incluso más adecuadas para su implementación, en enseñanzas tan dispares como por ejemplo la historia, el turismo, o la medicina.



Fig. 2 Portada del juego.

Como se ha comentado, la temática del juego gira en torno al propio edificio de la Escuela Superior de Ingeniería de Cádiz. Una vez los alumnos inician el juego, escogen un personaje principal que será el que controlarán (a escoger entre alumno o alumna), entrarán en el edificio, y buscarán el despacho de la profesora, que les dará las instrucciones de lo que deberán hacer durante el juego (ver Figura 3). En resumen, el juego consiste en interactuar todo lo posible con los objetos que hay en la escuela, ya que en esos objetos encontrarán fragmentos de los apuntes de la teoría que han aprendido en clase. También hay

muchas personas caminando por el edificio (alumnos o profesores), que podrán proporcionar información adicional sobre termodinámica (ver Figura 4). Además, en el juego también hay escondidas las llamadas “Termonedas”, que podrán ir acumulando y competir con los compañeros para ver quién ha encontrado más, fomentando la participación. Por otro lado, durante el transcurso del juego encontrarán preguntas tipo test, parecidas a las empleadas en los exámenes de la asignatura, para que puedan practicar e intentar resolverlas correctamente. Una vez han encontrado y resuelto 15 preguntas tipo test, el profesor de la parte de problemas de la asignatura aparece en el juego, les insta a resolver un ejercicio, y una vez resuelto ya pueden salir del edificio y terminar el juego.



Fig. 3 Ayuda proporcionada por la profesora durante el juego.

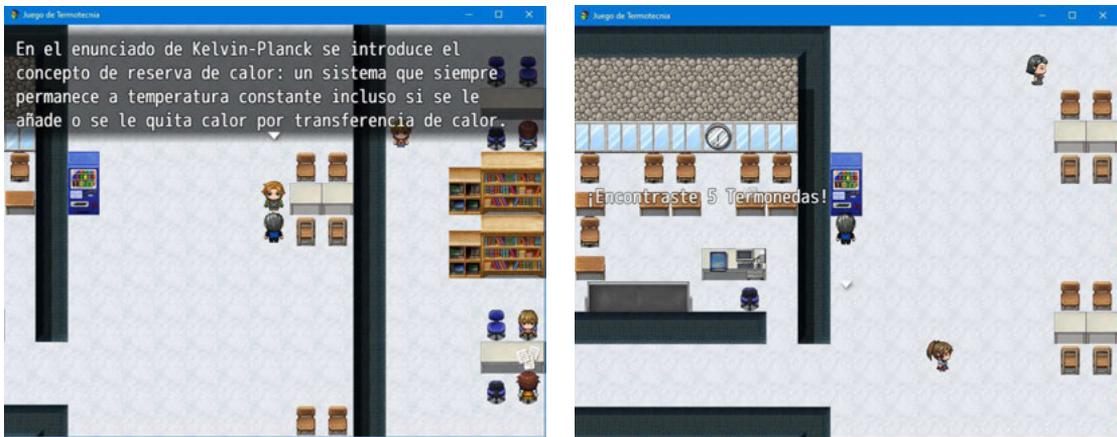


Fig. 4 Información proporcionada durante el juego (izquierda) y búsqueda de Termonedas (derecha).

La participación en el juego por parte de los alumnos era voluntaria, e incluía un incentivo de 0.5 puntos extra en la parte de teoría de termodinámica de la asignatura. Cualquier estudiante podía recibir la máxima nota de 10 puntos en dicha parte independientemente de si decidía realizar el videojuego o no. Aquellos que decidieron participar, fueron informados de que tendrían que rellenar un cuestionario una vez finalizaran el juego, y también de que su desempeño en el juego nunca afectaría a su nota final de forma negativa. Cabe mencionar también que la evaluación de la asignatura se obtiene como una ponderación de distintas partes: teoría de termodinámica, teoría de transferencia de calor, problemas de termodinámica, y problemas de transferencia de calor. En consecuencia, la nota extra de 0.5 puntos sólo afectaría a una de las partes de la asignatura.

## 4. Resultados

### 4.1. Participación del alumnado

Del total de 392 estudiantes (56 mujeres y 336 hombres) de la asignatura en las cuatro titulaciones en las que se imparte, 311 decidieron participar en la experiencia y probar el videojuego. Como se comentó anteriormente, una vez finalizaban el juego los alumnos debían rellenar un cuestionario, en el cuál se les preguntaba por diversos aspectos relativos al uso del juego, su grado de entretenimiento, o cómo había contribuido a su motivación en la asignatura. Además, se les permitía dar sus opiniones libremente así como dar sugerencias de mejora. La duración del juego fue de 1-2 horas aproximadamente para la mayoría de los alumnos. En las siguientes secciones se muestran los resultados del cuestionario.

### 4.2. Facilidad de uso del juego

En primer lugar, los alumnos debían valorar su percepción de la facilidad de uso del juego. Puesto que estaban disponibles tanto una versión de ordenador como una de Android, se muestran a continuación en la Figura 5 las opciones escogidas por los alumnos. Como se puede ver, la mayoría de los alumnos optó por la versión de ordenador, que les resultaba más cómoda. Algunos alumnos sin embargo escogieron la versión de Android, que les permitía por ejemplo repasar la asignatura en el autobús durante el trayecto hacia sus casas.

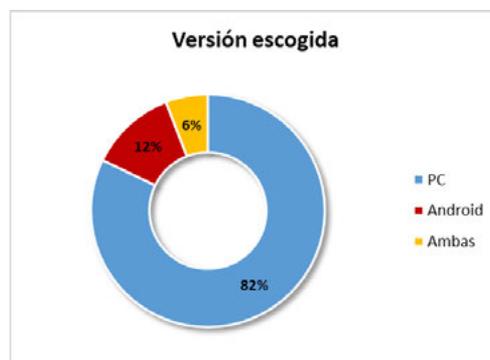


Fig. 5 Versión del juego escogida por los alumnos.

En cuanto a la valoración de la facilidad de uso del juego, la Figura 6 muestra como una amplia mayoría de los estudiantes considera que es muy fácil de utilizar (dificultad 1 sobre 10), y que sólo a una minoría de los alumnos les resultó difícil utilizarlo.

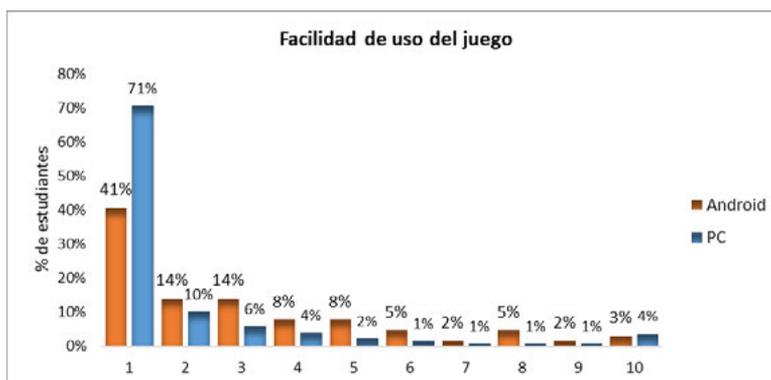


Fig. 6 Facilidad de uso del juego, siendo 1 muy fácil, 10 muy difícil.

### 4.3. Diversión del juego

Otro de los aspectos a valorar del juego es su grado de entretenimiento o diversión, ya que diversos estudios afirman que éstos están relacionados con la capacidad de retención del aprendizaje, así como el grado de satisfacción de los alumnos. Se puede observar en la Figura 7 que la práctica totalidad de los alumnos le otorga al juego un grado de diversión mayor a 5 sobre 10, siendo un no despreciable 21% los que consideran el juego muy divertido (10 sobre 10).

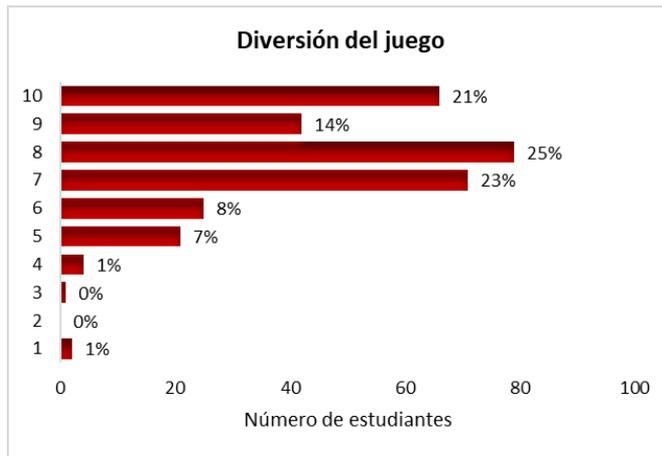


Fig. 7 Percepción del grado de diversión del juego, siendo 1 muy aburrido, 10 muy divertido.

### 4.4. Mejora de la motivación en la asignatura

El objetivo principal del presente estudio era conseguir mejorar la motivación del alumnado mediante la implementación de una estrategia de gamificación. Como se puede observar en la Figura 8, un 94% de los alumnos afirma que el juego les ha servido para aumentar su motivación en la asignatura, por lo que se puede considerar la experiencia como bastante exitosa para conseguir este objetivo. Esto cobra especial importancia en una asignatura que resulta muy complicada para los alumnos, por lo que tienden a desmotivarse o abandonarla.

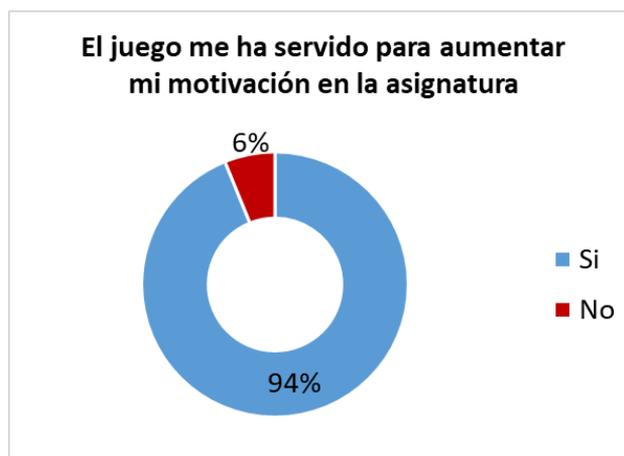


Fig. 8 Utilidad del juego para mejorar la motivación.

En la Tabla 1 se incluyen las opiniones de algunos de los alumnos en cuanto a la aportación del juego de cara a su motivación en la asignatura. Como se puede ver, las opiniones fueron muy positivas.

Tabla 1. Opiniones de los alumnos

---

Nº alumno	Comentario
9	“El juego hace que aprender sobre conceptos termodinámicos se haga más ameno. Se agradece poder repasar la asignatura de una manera diferente, puesto que aprendes y a la vez estas entretenido.”
17	“Personalmente me ha encantado la experiencia. Felicito a las personas que hay detrás de este juego porque está muy currado y muy muy divertido, realmente he disfrutado jugándolo a la vez que repasaba para la asignatura, sin duda lo jugaré varias veces más para repasar para el examen.”
19	“Me ha parecido fantástico el juego ya que se puede repasar bastante la asignatura sin tener que leer y releer diapositivas. Es una iniciativa muy positiva y me encantaría realizar más en otras asignaturas ya que creo que de esta forma se aprende mucho más, debido a que se interactúa de forma directa.”
42	“Es muy adecuado y ayuda a comprender y ver la asignatura desde otro punto de vista.”
67	“Primero que nada aplaudir la iniciativa de crear un juego como método de motivación, ha sido sorprendentemente divertido, partiendo de la idea de que el juego en si es para estudiar una asignatura de la universidad.”
91	“Me parece una gran idea el hecho de crear un juego para incentivar a los alumnos a llevar la asignatura al día ya que estamos acostumbrados a que las clases sean monótonas y repetitivas y al hacer este tipo de cosas se consigue mas interés y atención hacia la asignatura por parte del alumno, por lo menos en mi caso.”
115	“Presentar este juego como apoyo me ha parecido una experiencia muy agradable tanto para mi como para mis compañeros. Desde el primer día, estaba toda la universidad hablando del juego. En una hora que tuvimos entre clases, mis amigos y yo nos pusimos a jugarlo, se acercaron más alumnos interesados. Incluso aquellos que ya aprobaron la asignatura años anteriores pidieron el juego porque querían probarlo y superarlos ellos mismos. En fin, un golpe de innovación que, en mi opinión, no ha podido caer mejor entre los alumnos.”
158	“El juego está genial, espero que salgan más así, motiva mucho tanto por el juego en sí, como el tener en cuenta el trabajo que hay detrás, voluntario y con ánimo de ayudar al alumnado, estos gestos marcan la diferencia bastante más de lo que se suele pensar.”
173	“La idea de hacer un juego que trate los contenidos de una asignatura me parece la mejor para motivar a los alumnos a estudiar dicha materia. El juego, además de ayudar a repasar, es divertido y entretenido, y ojalá se hiciera con todas las asignaturas.”
204	“Ha sido una experiencia muy entretenida, nunca me había imaginado tener que jugar a un videojuego en una asignatura y ha sido muy divertido con sus chistes y todos los detalles que tiene sobre la ESI y a la vez que útil para repasar la asignatura con las preguntas para pasar de nivel y con los comentarios que realizaban el resto de personajes.”
256	“Me ha parecido una idea fantástica. Nunca nos habían intentado motivar así para una asignatura. Me ha dado hasta lástima terminar el juego.”
302	“La iniciativa me ha gustado mucho, no esperaba que fuese divertido rebuscar entre apuntes para acertar las preguntas, pensé que sería solo un trámite pero la experiencia me ha resultado muy agradable.”

---

#### 4.5. Valoración global del juego

Por último, se les pidió a los alumnos una valoración global del juego (ver Figura 9). Más del 80 % de los alumnos le dieron una valoración de 8 a 10 puntos, por lo que podemos concluir que la experiencia ha sido muy positiva para la gran mayoría del alumnado.



Fig. 9 Valoración global del juego.

#### 4.6. Sugerencias de los alumnos

Además de darle la posibilidad a los alumnos de reflejar sus opiniones si así lo deseaban, también se les pidió que indicaran aquellas cosas del juego que consideraban mejorables. La Tabla 2 recopila las opiniones más relevantes a este respecto.

Tabla 2. Sugerencias de los alumnos

Nº alumno	Comentario
54	“Ha sido entretenido de jugar pero llega un momento en el que hay que dar demasiadas vueltas buscando las preguntas.”
93	“Ha sido muy entretenido, si tuviera que decir algo negativo sería que algunas veces las personas te obstaculizaban el paso en algunas puertas o pasillos.”
136	“El juego me ha parecido bueno aunque me habría gustado que las monedas sirvieran para algo, como al llegar a x monedas puedas ver donde se esconden las preguntas o alguna otra ventaja.”
208	“En la versión de PC pondría los controles con wasd, porque con las flechas es un poco incomodo moverse y darle al enter a la vez.”
274	“Le hago una propuesta para disminuir la duración del juego, la cual sería que cada vez que se acierte una pregunta se de una pista de donde se puede localizar la siguiente pregunta.”

Todas las opiniones anteriores son pertinentes, y esos aspectos del juego son de hecho mejorables y deberían considerarse para versiones posteriores del juego. Por ejemplo, se comprobó que era cierto que en algunas

ocasiones algunos personajes obstaculizaban el acceso a las clases (ver Figura 11). Esto se podría solucionar haciendo que el ancho de los pasillos tenga siempre un mínimo de dos celdas.



Fig. 11 Bloqueo de un pasillo por parte de uno de los personajes del juego.

Por otro lado, se le podría dar alguna ventaja adicional al uso de monedas, algún contexto más definido a la búsqueda de fragmentos de los apuntes, cambiar los controles del teclado en la versión de ordenador, o como comenta el último alumno, cada vez que se acierte una pregunta dar una pista para la siguiente. Con todos estos cambios, podría mejorarse el juego considerablemente y hacerlo aún más apetecible para los alumnos en versiones futuras. Además, muchos de los alumnos pidieron poder repetir la experiencia para la segunda parte de la asignatura sobre transferencia de calor. Puesto que la mayoría de elementos del mapa ya están creados, implementar una versión que cambie los contenidos y preguntas de termodinámica por los de transferencia de calor sería posible, y no requeriría tanto tiempo por parte del profesorado como para la primera versión.

## 5. Conclusiones

La experiencia de gamificación llevada a cabo en varios Grados de Ingeniería en la Escuela Superior de Ingeniería de la Universidad de Cádiz durante el curso 21/22 ha demostrado la utilidad de este tipo de iniciativas para aumentar la motivación del alumnado, sobretodo en asignaturas que se perciben como complicadas. En este caso de estudio concreto, la dedicación del profesorado para la elaboración de la actividad fue de unas 60 horas, que es un esfuerzo bastante asumible teniendo en cuenta las potenciales repercusiones positivas que puede tener su implementación. Asimismo, los objetivos marcados para el estudio se han podido llevar a cabo de forma satisfactoria.

Proporcionándoles una forma de repasar todos los conceptos teóricos de la asignatura de una forma diferente a la par que divertida, un 94% de los alumnos afirma que la experiencia les ha servido para aumentar su motivación en la asignatura. Este resultado refuerza los obtenidos por estudios anteriores, que también afirmaban la idoneidad de este tipo de estrategias para aumentar la motivación del alumnado (Gamarra et al., 2022; Smiderle et al., 2020). Los comentarios de los alumnos fueron en su gran mayoría muy positivos, y lo consideran un método muy motivador para estudiar y practicar las preguntas de examen de forma efectiva y además entretenida. A su vez, se consigue aumentar el tiempo que le dedican al estudio fuera del aula. Por último, se han identificado diversas posibilidades de mejora para el juego, que serán implementadas en versiones futuras. Todo ello demuestra la utilidad de este tipo de herramientas de gamificación para mejorar la motivación del alumnado, y cómo pueden ser extrapoladas a otros contextos y titulaciones.

## 6. Referencias

- Aguiar-Castillo, L., Hernández-López, L., De Saá-Pérez, P. & Pérez-Jiménez, R. (2020). Gamification as a motivation strategy for higher education students in tourism face-to-face learning. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport and Tourism Education*, 27(March). <https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2020.100267>
- Alhammad, M. M. & Moreno, A. M. (2018). Gamification in software engineering education: A systematic mapping. *Journal of Systems and Software*, 141, 131–150. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2018.03.065>
- Azmi, M. & Jamil. (2016). Developing Game Based on Historical Event with RPG Maker MV. *International Conference on Learning Innovation and Quality Education, December 2016*, 374–382.
- 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*, September, 100362. <https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2021.100362>
- Barata, G., Gama, S., Jorge, J. & Gonçalves, D. (2015). Gamification for smarter learning: tales from the trenches. *Smart Learning Environments*, 2(1). <https://doi.org/10.1186/s40561-015-0017-8>
- Behl, A., Jayawardena, N., Pereira, V., Islam, N., Giudice, M. Del & Choudrie, J. (2022). Gamification and e-learning for young learners: A systematic literature review, bibliometric analysis, and future research agenda. *Technological Forecasting and Social Change*, 176(November 2021), 121445. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121445>
- Debeer, D., Vanbecelaere, S., Van Den Noortgate, W., Reynvoet, B. & Depaep, F. (2021). The effect of adaptivity in digital learning technologies. Modelling learning efficiency using data from an educational game. *British Journal of Educational Technology*, 52(5), 1881–1897. <https://doi.org/10.1111/bjet.13103>
- Gamarra, M., Dominguez, A., Velazquez, J. & Páez, H. (2022). A gamification strategy in engineering education—A case study on motivation and engagement. *Computer Applications in Engineering Education*, 30(2), 472–482. <https://doi.org/10.1002/cae.22466>
- Gómez, R. L. & Suárez, A. M. (2021). Gaming to succeed in college: Protocol for a scoping review of quantitative studies on the design and use of serious games for enhancing teaching and learning in higher education. *International Journal of Educational Research Open*, 2(November 2020), 100021. <https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2020.100021>
- Juan, A. A., Loch, B., Daradoumis, T. & Ventura, S. (2017). Games and simulation in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14(1), 0–2. <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0075-9>
- Kapp, K. M. (2012). Games, gamification, and the quest for learner engagement. *Training D.*, 66(6), 64–68.
- López, F. R., Arias-Oliva, M., Pelegrín-Borondo, J. & Marín-Vinuesa, L. M. (2021). Serious games in management education: An acceptance analysis. *International Journal of Management Education*, 19(3). <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2021.100517>
- Murillo-Zamorano, L. R., López Sánchez, J. Á., Godoy-Caballero, A. L. & Bueno Muñoz, C. (2021). Gamification and active learning in higher education: is it possible to match digital society, academia and students' interests? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00249-y>
- Putz, L. M., Hofbauer, F. & Treiblmaier, H. (2020). Can gamification help to improve education? Findings from a longitudinal study. *Computers in Human Behavior*, 110(November 2019), 106392. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106392>

Smiderle, R., Rigo, S. J., Marques, L. B., Peçanha de Miranda Coelho, J. A. & Jaques, P. A. (2020). The impact of gamification on students' learning, engagement and behavior based on their personality traits. *Smart Learning Environments*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/s40561-019-0098-x>

Zorrilla Pantaleón, M. E., García-Saiz, D. & 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*, 29(5), 1340–1357. <https://doi.org/10.1002/cae.22389>