



Uso de escape rooms como herramienta de repaso en la enseñanza de ingeniería: caso práctico

Use of escape rooms as a review tool in engineering education: a case study

Laura Romero Rodríguez ^a

^a Escuela Superior de Ingeniería, Departamento de Máquinas y Motores Térmicos, Universidad de Cádiz, España.
E-mail: laura.romero@uca.es

How to cite: Romero Rodríguez, L. (2024). Uso de escape rooms como herramienta de repaso en la enseñanza de ingeniería: caso práctico. En libro de actas: *X Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red*. Valencia, 11 - 12 de julio de 2024. Doi: <https://doi.org/10.4995/INRED2024.2024.18232>

Abstract

In this study, the implementation of an escape room as a review tool in a subject of the Aerospace Engineering Degree at the University of Cádiz is described. During the activity, the students faced a series of tasks within a narrative context, which combined the resolution of subject exercises using a software together with physical puzzles present in the classroom. After completing the activity, a survey was administered to the 101 participating students.

The results reveal that the students positively valued the pedagogical innovation as a review activity, especially when compared to traditional methods. The duration and difficulty of the escape room were considered appropriate by the majority of the participants, who also expressed a high degree of enjoyment during the activity. Additionally, 100% of the students reported an increase in their motivation towards the subject. These findings support the viability and effectiveness of escape room activities as innovative pedagogical tools in education, motivating students even within the university context by fostering a stimulating and effective learning environment

Keywords: gamification; escape room; engineering; STEM; education; innovation

Resumen

En este estudio se describe la implementación de un escape room como herramienta de repaso en una asignatura del Grado de Ingeniería Aeroespacial de la Universidad de Cádiz. Durante la actividad, los alumnos se enfrentaron a una serie de tareas dentro de un contexto narrativo, que combinaban la resolución de ejercicios de la asignatura mediante un software junto con enigmas físicos presentes en el aula. Tras completar la actividad, se realizó una encuesta a los 101 estudiantes que participaron.

Los resultados revelan que los alumnos valoraron positivamente la innovación pedagógica como actividad de repaso, especialmente en comparación con métodos los tradicionales. La duración y dificultad del escape room fueron consideradas adecuadas por la mayoría de los participantes, quienes también expresaron un alto grado de diversión durante la actividad. Además, el 100% de los estudiantes señalaron un aumento en su motivación hacia la

asignatura. Estos hallazgos respaldan la viabilidad y efectividad de las actividades tipo escape room como herramientas pedagógicas innovadoras en la enseñanza, que resultan motivadoras para el alumnado incluso en el contexto de la enseñanza universitaria puesto que promueven un ambiente de aprendizaje estimulante y efectivo

Palabras clave: *gamificación; escape room; ingeniería; STEM; educación; innovación;*

1. Introducción

1.1. Gamificación en la enseñanza

La gamificación ha emergido como una técnica cada vez más prevalente en los entornos educativos, brindando una experiencia que combina utilidad y entretenimiento, lo que suele resultar altamente motivador para los estudiantes. Esta estrategia es especialmente importante en las disciplinas STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), donde la falta de motivación, especialmente en edades tempranas, es un problema común debido a la complejidad inherente y las posibles emociones y actitudes negativas que suelen surgir. Por ello, este tipo de enseñanzas requieren hacer que el proceso de aprendizaje sea más atractivo integrando elementos para mejorar la motivación, un factor crítico en el proceso de aprendizaje. Un ejemplo de este enfoque se muestra en el estudio de (Borrego et al., 2017), que implementó un escape room como actividad educativa para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes y obtuvo resultados muy satisfactorios. Este tipo de actividades, aunque requieran una gran inversión de tiempo inicial y esfuerzo por parte del profesorado para su diseño, no solo impactan positivamente en el alumnado, sino que además ofrecen la ventaja de poder ser reutilizadas en futuros cursos académicos (López-Pernas et al., 2019).

1.2. Uso de escape rooms en educación

Dentro del abanico de opciones de la gamificación, surge el uso de escape rooms como se mencionó anteriormente. Los escape rooms son una especie de juegos de equipo que se desarrollan en una o varias salas, desafiando a los participantes con una serie de enigmas y acertijos para completar una misión dentro de un límite de tiempo establecido. La creciente popularidad de los escape rooms en la industria del entretenimiento ha inspirado a profesores de todo el mundo a adaptarlos para su uso en contextos educativos, abarcando la educación primaria, secundaria, bachillerato, universidad o programas de formación profesional. Los escape rooms pueden abordar distintas temáticas y narrativas, que sirven de hilo conductor entre las distintas tareas y proporcionan un contexto. Las tareas presentes en un escape room educativo se pueden además combinar con elementos fuera de la temática principal, como búsquedas de información en internet, secuencias numéricas, o resolución de laberintos.

En el ámbito académico, el propósito de los escape rooms es variado según lo evidencia la literatura. Es común su uso en ciencias de la salud como medicina o enfermería, para brindar a los estudiantes experiencias prácticas que se asemejan a situaciones reales. Ejemplos son el estudio de (Bonaduce, 2024), de (Hu et al., 2023) o de (Olaso González et al., 2021). De hecho, en un estudio de (Veldkamp et al., 2020), se incluye una exhaustiva revisión bibliográfica sobre el uso de escape rooms en educación, destacando que la mayoría de experiencias documentadas se centran en educación médica (22/39) y en disciplinas STEM (15/39). Este estudio recomienda además un mejor alineamiento entre las mecánicas de juego y los procedimientos pedagógicos.

Otro estudio que ofrece una revisión exhaustiva del uso de escape rooms educativos en el ámbito de la enseñanza de la salud se encuentra en (Quek et al., 2024). Este estudio señala el creciente uso de los escape rooms, la tendencia hacia su implementación como experiencias virtuales y la prevalencia de un flujo de juego secuencial, donde los participantes deben resolver una tarea antes de avanzar a la siguiente (en contraposición a una estructura abierta o multilinear). Sin embargo, el estudio no pudo concluir que los escape rooms sean inherentemente más efectivos que los métodos tradicionales de enseñanza, debido a la falta de comparaciones con grupos de control en los estudios publicados.

La incorporación de los escape rooms en la educación plantea desafíos adicionales, como la necesidad de encontrar espacios adecuados y la organización de actividades para grupos más amplios, potencialmente abarcando clases completas de decenas de estudiantes. Según lo observado por (Veldkamp et al., 2020), ha habido una tendencia en los últimos años hacia la realización de escape rooms para múltiples grupos simultáneamente, lo cual no es usual en los escape rooms recreativos. A pesar de estas consideraciones, independientemente de la disciplina, el estudio observó que los tiempos de juego suelen ser similares (alrededor de los 60 minutos, también corroborado por (Quek et al., 2024)), los grupos suelen tener entre 4-6 integrantes, y los estudiantes suelen evaluar positivamente la experiencia en comparación con los métodos de enseñanza tradicionales. En el estudio de (Vidergor, 2021), se concluyó que el nivel de diversión era el aspecto que más influyó en la experiencia positiva de los estudiantes, mientras que sorprendentemente, el grado de desafío era el que menos influyó.

1.3. Uso de escape rooms en las enseñanzas STEM

Los ejemplos de implementación de escape rooms en las enseñanzas STEM son también abundantes. Un caso destacado es el mostrado por (Axelson-Fisk et al., 2022), donde se diseñó un escape room para enseñar ingeniería de control a un público general, permitiendo la exposición a conceptos que de otra manera serían poco familiares para ellos. Otra experiencia de uso de escape rooms en STEM es la de (López-Pernas et al., 2019), que combinó recursos tanto físicos como digitales, y cuyos resultados sugieren que los estudiantes prefieren este tipo de actividades antes que las sesiones tradicionales de prácticas de informática. Al igual que el presente trabajo, dicho estudio también utilizó un escape room como actividad de repaso de los conocimientos impartidos. Además, (Heim et al., 2021) desarrollaron un escape room alineado con los objetivos del curso relacionados con la ecología. Por otro lado, (Olaso González et al., 2021), dinamizaron una asignatura de Medicina durante el curso 2020/2021 (durante la pandemia de COVID-19) mediante un escape room virtual, manteniendo la participación e interés de los estudiantes durante las clases no presenciales y asíncronas.

Aunque no se trata específicamente de un escape room, en el estudio de (Suárez-López et al., 2023) se presenta una experiencia de gamificación que motivó a estudiantes de materias de termodinámica y transferencia de calor, facilitando la asimilación de conceptos clave. El estudio de (de la Flor et al., 2020) sí implementó un escape room relacionado con conceptos de transferencia de calor destacando la dificultad que esta disciplina suele presentar para los estudiantes, lo que puede llevar a una percepción negativa y desmotivación. Ambos estudios guardan alguna similitud con el enfoque propuesto en el presente trabajo.

Por otro lado, el análisis realizado por (Sánchez-Martín et al., 2020) sobre las emociones de los estudiantes reveló que el escape room es un instrumento efectivo para construir una visión positiva de los cursos de ciencia y tecnología, con emociones como la curiosidad, la aplicabilidad del conocimiento o el aprendizaje autónomo que están claramente relacionados con los valores científicos. Además, según el estudio de (Yllana-Prieto et al., 2023), una experiencia tipo escape room en STEM permitió observar que el

nerviosismo tenía una correlación positiva con emociones como la felicidad, la satisfacción, el entusiasmo y el orgullo, una conclusión respaldada por investigaciones previas.

En otro enfoque, (Cuenca Gotor et al., 2021), implementaron un escape room virtual que simulaba una posible situación de emergencia en el espacio, la cual debía resolverse mediante el uso de mecánica orbital. Los estudiantes percibieron esta actividad con una actitud muy positiva, destacando mejoras en el trabajo en grupo y en la resolución de problemas. Además, el estudio de (Vörös & Sárközi, 2017) muestra cómo los escape rooms también pueden ser utilizados en actividades relacionadas con la física de fluidos. En este caso se diseñó un juego tipo ‘break in’ en lugar de ‘break out’, donde los equipos debían abrir diversos mecanismos, lo que proporcionó una experiencia única y enriquecedora para los participantes.

En este contexto, el presente estudio mostrará los resultados de la inclusión de una actividad tipo escape room como herramienta de repaso de una asignatura de ingeniería. Aunque la experiencia se llevó a cabo en un entorno de aula informática, similar al enfoque empleado en el estudio de (López-Pernas et al., 2019), se mantuvieron todos los elementos distintivos de un escape room: una narrativa contextual que enmarca la experiencia, una serie de acertijos y tareas que requieren colaboración entre los integrantes de cada grupo, y un sentido de urgencia inducido por las limitaciones de tiempo.

2. Objetivos

El objetivo principal de este estudio es investigar el impacto de la implementación de una actividad tipo escape room como método de repaso en una asignatura del segundo año del Grado de Ingeniería Aeroespacial de la Universidad de Cádiz. Esta asignatura se centra en la enseñanza de conceptos de termodinámica y transferencia de calor, los cuales requieren el dominio tanto de los aspectos teóricos como de la resolución de problemas prácticos. La motivación para esta iniciativa surgió de la intención de ofrecer a los estudiantes una experiencia innovadora y atractiva para repasar los conceptos clave aprendidos durante el curso. A través de la resolución de una serie de problemas mediante un software, intercalados con enigmas físicos presentes en el aula, los estudiantes debían aplicar los conocimientos adquiridos. Posteriormente, los estudiantes debían completar una encuesta diseñada para evaluar el impacto de la actividad en varios aspectos, como la percepción de su utilidad como herramienta de repaso y su influencia en la motivación hacia la asignatura.

3. Desarrollo de la innovación

3.1. Contexto

La implementación de esta actividad tuvo lugar durante el curso académico 2023/2024 en el marco de la asignatura *Termodinámica* del Grado de Ingeniería Aeroespacial de la Escuela Superior de Ingeniería de la Universidad de Cádiz. Esta asignatura aborda conceptos de termodinámica y transferencia de calor. La resolución de sistemas de ecuaciones, ya sean lineales o no, es una parte fundamental de esta asignatura a la hora de resolver los ejercicios, lo que implica complejidades adicionales y el uso de software especializado. En total, 230 estudiantes estaban matriculados en la asignatura, de los cuales 101 participaron en la experiencia, la cual se llevó a cabo al final del cuatrimestre de forma voluntaria y sin motivación extrínseca.

3.2. Resolución de problemas: pSolver

En las prácticas de la asignatura se enseña a los alumnos a utilizar una herramienta para resolver sistemas de ecuaciones llamada pSolver (pSolver, 2024), que usan para resolver distintos problemas de la asignatura.

pSolver es una herramienta en línea gratuita diseñada para abordar los desafíos asociados con los solucionadores de ecuaciones en el aprendizaje científico y técnico. Fue desarrollada por el profesor Juan Francisco Coronel de la Universidad de Sevilla, y permite a usuarios analizar, resolver, editar y gestionar problemas de manera eficiente. La aplicación ofrece una experiencia similar a trabajar en papel, facilitando la revisión, evaluación y edición tanto para profesores como para alumnos. Además de datos, ecuaciones e incógnitas, pSolver permite la inclusión de texto enriquecido (Markdown), imágenes, propiedades de fluidos (CoolProp), tablas y gráficas. Se pueden obtener explicaciones adicionales sobre la herramienta en cuestión a partir de la publicación realizada por (Coronel Toro & Pérez-Lombard Martín de Oliva, 2024).

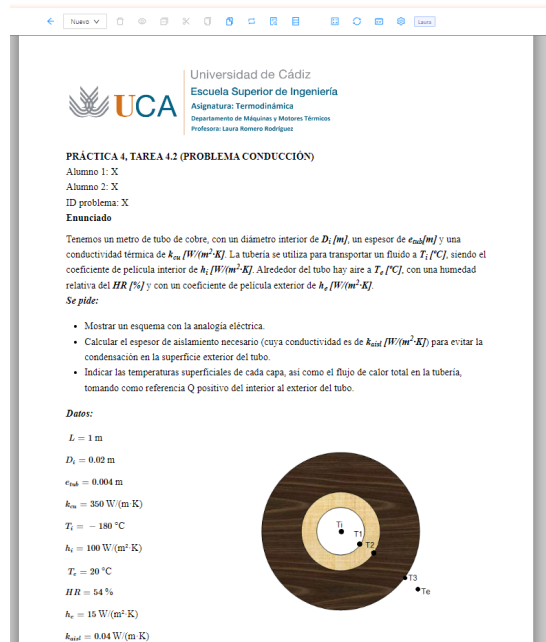


Fig. 1. Ejemplo de enunciado y datos de entrada incluidos en pSolver

En las prácticas de la asignatura, los alumnos aprendieron a utilizar la herramienta pSolver con el objetivo de resolver ejercicios de termodinámica y de transferencia de calor, haciendo uso de la interfaz, datos de entrada y librería de propiedades de fluidos para obtener los resultados de los ejercicios una vez introducidas las ecuaciones pertinentes.

3.3. Diseño del escape room

En la última de las prácticas de la asignatura, ya al final del semestre y cerca de la fecha de los exámenes finales, se quiso realizar un repaso del contenido impartido. En lugar de hacer un repaso tradicional, se decidió hacer una actividad que fuera más entretenida para los alumnos, que resultó en la creación de un escape room. Dicho escape room fue implementado a través de un formulario de Google Forms, que iba guiando a los alumnos en las distintas tareas. Se realizaron un total de 7 sesiones, en las que participaron un total de 101 alumnos de los 230 matriculados. Cabe mencionar que la actividad era opcional y sin motivación extrínseca (la participación no influía en la nota final), y que los alumnos desconocían lo que iban a realizar: sólo sabían que en esa práctica se repasaría la asignatura.

Al entrar en el aula, los alumnos eran divididos en grupos de 2-3 integrantes y se le asignaba uno de los ordenadores a cada grupo. A continuación, en el proyector del aula se presentaba la actividad de repaso,

dándole un contexto y una historia. El escape room fue titulado “La trampa entrópica”. Se le proporcionaba además a los alumnos el enlace al formulario de google que debían seguir para conseguir restablecer el orden en los ejercicios de la asignatura, cuya entropía había aumentado de forma inesperada. En la Figura 2 (izquierda) se puede ver la pantalla inicial de dicho formulario, que proporcionaba a los alumnos además un enlace al libro de apuntes de la asignatura (que era el único material que podían utilizar). Para comenzar, debían adivinar la primera palabra clave, cuya pista se proporcionaba en la presentación del aula. Si la clave era correcta, el formulario les dirigía a la siguiente pantalla (ver Figura 2 derecha), y ya podían acceder mediante un enlace al primer ejercicio de la asignatura que debían completar en el software pSolver.

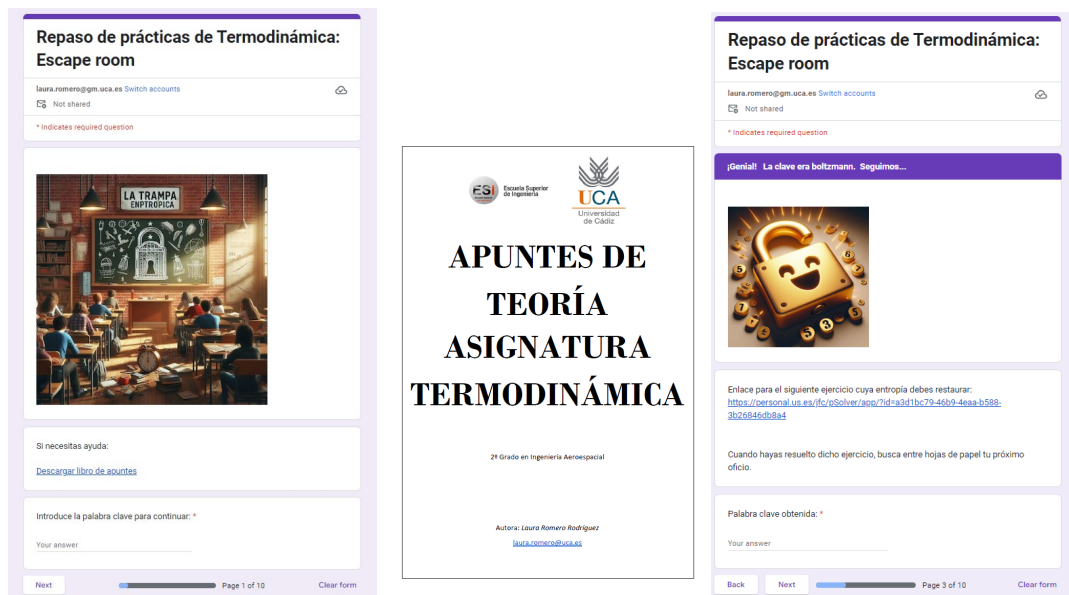


Fig. 2. Capturas de pantalla del Google Form y apuntes de la asignatura

El ejercicio no se debía resolver íntegramente: se le indicaba a los alumnos que estaba resuelto casi por completo. Únicamente debían corregir un cálculo erróneo, y añadir las dos ecuaciones que faltaban a la resolución. Una vez hecho esto y resuelto correctamente, el problema compilaba, y el resultado final era la clave necesaria para continuar con la actividad.

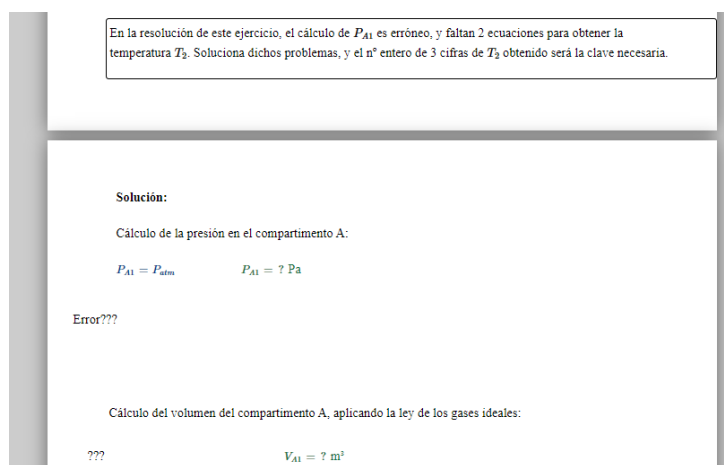


Fig. 3. Ejemplo de ejercicio a resolver en pSolver

Puesto que en el formulario de Google se les daba la pista de que “Con la clave que al resolverlo hallarás, cierto candado abrir podrás.”, el resultado de 3 cifras del ejercicio era en realidad la clave para abrir el candado de uno de los elementos presentes físicamente en el aula. Entre estos elementos había 2 libros, una linterna de rayos ultravioleta, varios acertijos, un reloj, un cartel oculto y tres maletines/cajas con candados. En la Figura 4 se puede ver cómo los alumnos estaban divididos en grupos (izquierda), y cómo interactuaban con los distintos objetos (derecha). Puesto que hubo hasta 8 grupos en paralelo, la profesora se encargaba de restaurar los candados cuando algún grupo conseguía abrirlos. Si dos grupos coincidían a la vez, se les animaba a trabajar juntos.



Fig. 4. Alumnos realizando la actividad en el aula

Una vez resuelto el primer problema y el acertijo posterior al abrir el candado, el formulario de google dirigía a un nuevo problema a resolver en pSolver. La actividad de escape room por lo tanto consistía en conseguir que una serie de problemas en pSolver estuvieran resueltos correctamente, y cada problema se intercalaba con distintos enigmas presentes en el aula. Entre estos enigmas estaban: descifrar acertijos, encontrar una pista escondida en el aula, en la página de un libro (cuyo número era el resultado de un ejercicio), formar una palabra con los números de un reloj, encontrar una pista escrita con tinta invisible mediante una linterna de rayos ultravioletas (ver Figura 4 derecha), encontrar la palabra oculta en un laberinto (ver Figura 5) o encontrar las palabras relacionadas con la asignatura en una sopa de letras a la que accedían mediante un código QR (ver Figura 6).

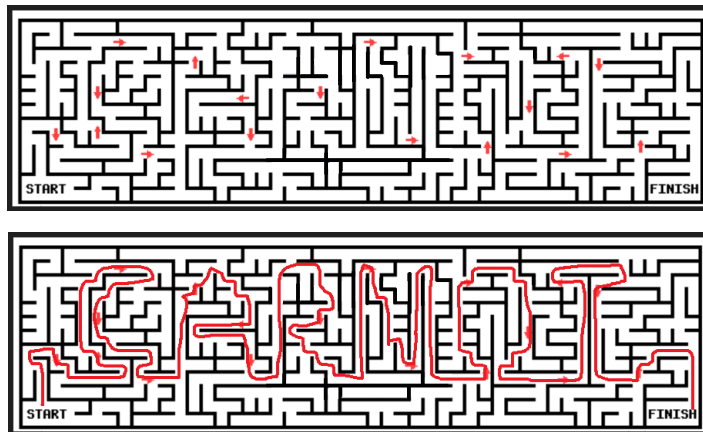


Fig. 5. Laberinto sin completar (arriba) que permitía encontrar la palabra oculta (debajo).

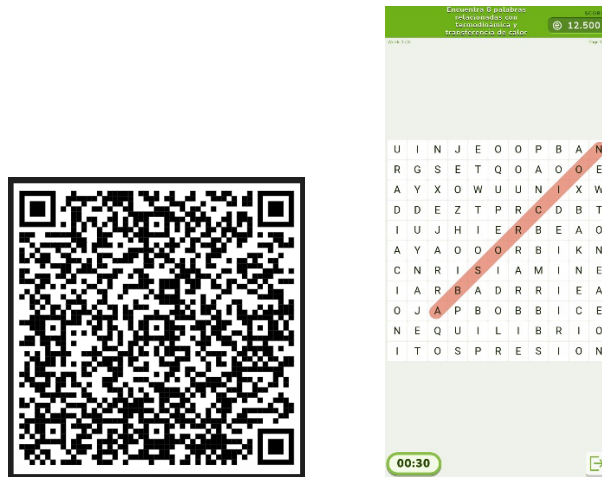


Fig. 6. Sopa de letras con palabras relacionadas con la termodinámica y la transferencia de calor

La Figura 7 muestra el diagrama de flujo de las distintas pruebas que debían completar. En total, los alumnos disponían de 1h y 50 minutos para resolver todas las tareas, entre las cuales había 6 problemas de la asignatura. Una vez concluida la actividad, cuando cada grupo terminaba (no lo hacían todos a la vez) la profesora les daba la enhorabuena y les indicaba que podían rellenar una encuesta para indicar sus opiniones.

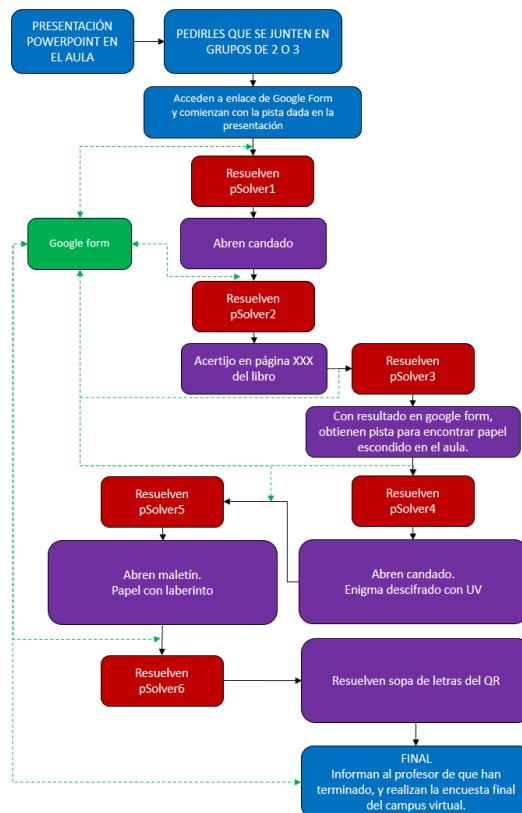


Fig. 7. Diagrama de flujo con las distintas pruebas a superar por los alumnos

4. Resultados

La encuesta final fue completada por un total de 101 alumnos, que realizaron la actividad en 7 grupos de prácticas distintos. El objetivo era conocer la opinión de los estudiantes sobre diversos aspectos de la experiencia.

En primer lugar, como se puede ver en la Figura 8, la práctica totalidad de los alumnos consideró que los elementos de innovación y mejora docente aplicados habían favorecido su comprensión de los contenidos de la asignatura. Además, el 97% de los alumnos consideró que la actividad había sido mejor que un repaso tradicional, con sólo un 1% (1 alumno) que consideró que haber hecho un repaso mediante métodos tradicionales hubiera sido mejor.

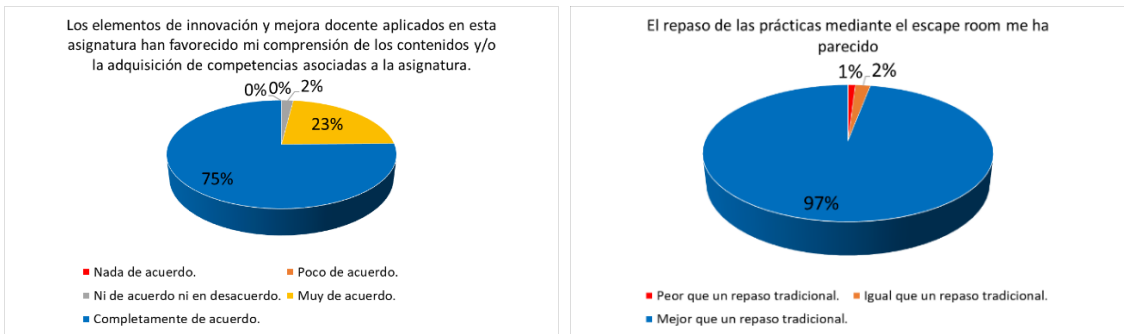


Fig. 8. Valoración de la adquisición de competencias y comparación con un repaso tradicional

Por otro lado, como se puede observar en la Figura 9, el 80% consideró que la duración del escape room había sido adecuada, y un 17% que había sido algo larga. Teniendo en principio hasta 110 minutos para hacerlo, más de la mitad de los alumnos lo hicieron en menos de 100 minutos, aunque algunos (alrededor de un 25%) no consiguieron resolverlo a tiempo.

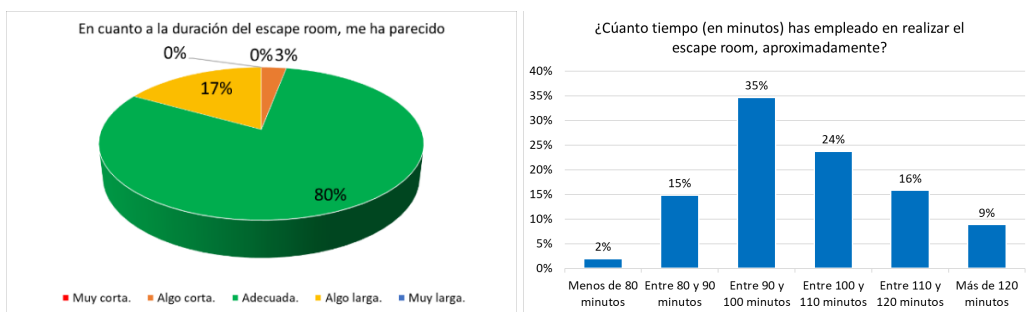


Fig. 9. Valoración de la duración del escape room y el tiempo empleado en realizar la actividad

También se le pidió a los alumnos que valoraran la dificultad que había tenido el escape room, y su grado de diversión. Alrededor de un 75% de los alumnos (ver Figura 10 izquierda) le dio a la actividad una dificultad entre 6 y 7 puntos. Por otro lado, según se puede ver en la Figura 10 (derecha) un 57% de los alumnos le dio una puntuación a la diversión de 10 sobre 10, siendo las puntuaciones inferiores a los 7 puntos otorgadas por únicamente un 2% de los alumnos.

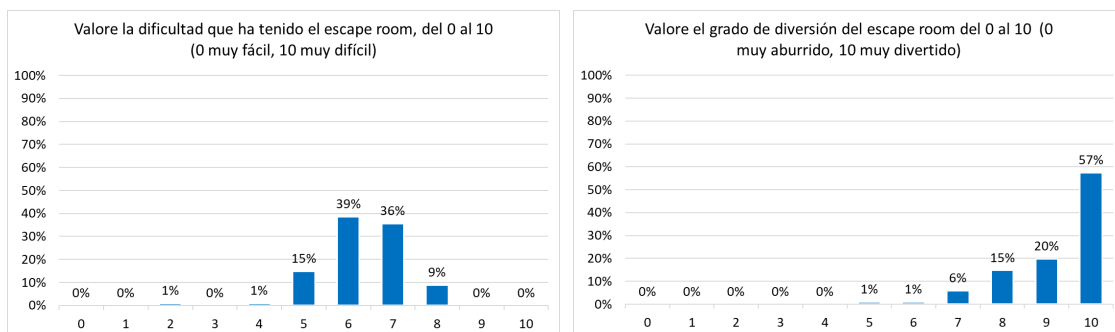


Fig. 10. Valoración de la dificultad y el grado de diversión del escape room

La valoración general del escape room (Figura 11 izquierda) fue muy parecida al grado de diversión, con un 97% de los alumnos otorgándole una valoración de 8 puntos o más. El 95% de los alumnos consideró que la información repasada durante el escape room había sido de bastante o mucha utilidad (Figura 11 derecha).

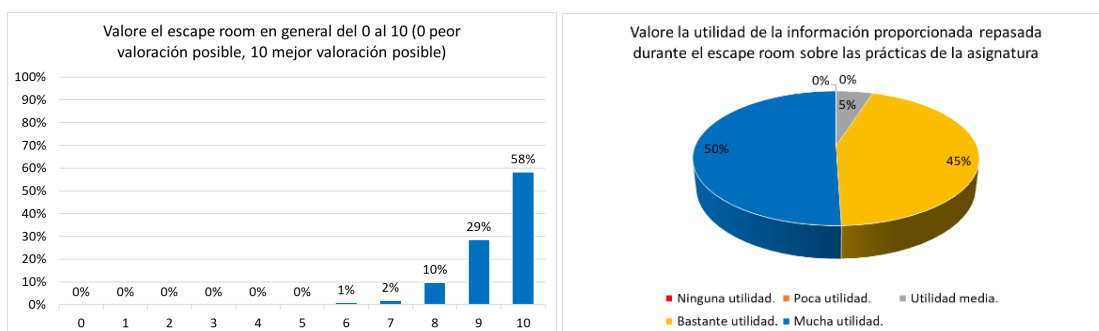


Fig. 11. Valoración general del escape room y de la utilidad de la información

Por último, cabe destacar (ver Figura 12) que el 100% de los alumnos indicó que el escape room había servido para aumentar su motivación en la asignatura, y que debería ser propuesto para futuros estudiantes.

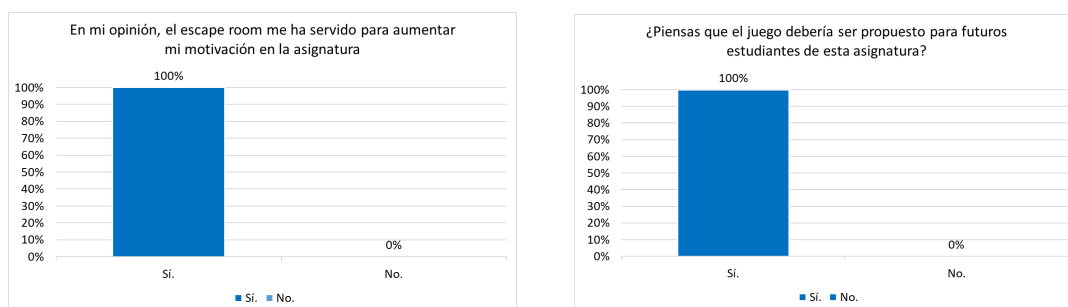


Fig. 12. Aumento de la motivación y propuesta futura de la actividad para otros alumnos

En la encuesta, se incluyó una pregunta de respuesta libre final para que los alumnos pudieran dar sus opiniones y sugerencias de mejora. Los comentarios fueron muy positivos, algunos de cuales se muestran a continuación en la Tabla 1. Estos comentarios serán tenidos en cuenta para mejoras futuras.

Tabla 1. Opiniones del alumnado en la encuesta final

Opiniones de los alumnos
Me ha parecido una idea muy ingeniosa y divertida de hacer un repaso. Motiva mucho aprender de una forma en la que te lo pasas tan bien.
Una idea muy chula e inesperada. Se agradece un repaso diferente y divertido para una asignatura grande.
Ha sido el mejor repaso de asignatura de la historia. Da mucha motivación este tipo de clases. Lo único que cambiaría es que se avisara a lo mejor una semana antes de que vamos a hacer un juego que requiere todos los conocimientos del temario, porque a la hora de hacer los problemas me he tenido que parar a recordar formulas y conceptos básicos, y si se avisara, mas o menos todo el mundo se da un repaso general de la asignatura y tardaríamos menos en hacer los problemas.
Súper entretenido y ha ayudado a fijar conceptos de la asignatura.
El escape room me ha parecido una manera increíble de repasar la asignatura, muy dinámica e interesante y me parece de admirar conseguir que la clase esté tan involucrada con algo relacionado con la asignatura después de haberla dado otros años.
Sin duda ha aumentado mi interés en la asignatura. Estamos acostumbrados a un método de estudio muy monótono, y más en un grado universitario, y es de agradecer el esfuerzo que conlleva organizar estas actividades. Además de divertidas, repasas mucho más que con una clase convencional, ya que para pasar las pruebas debes estar muy atento en todo momento.
Para repasar está bastante bien porque al hacerlo como un juego se nos quedan los conceptos bastante mejor que en una clase normal de teoría a la que hay que prestarle bastante atención y es más fácil distraernos y con el juego es todo distinto.
Me ha gustado mucho la experiencia, pero como nunca había participado en un escape room fue un poco confuso al principio. En próximas ocasiones, quizás sería conveniente comentar cómo se hace un escape room por si hay alumnos en la misma situación que la mía.
Me pareció una gran idea repasar todo el temario de esa manera. Siendo esta mi cuarta matricula de Termodinámica tengo que decir que por primera vez he asentado muchos conceptos que no tenía y tengo mucha más motivación por la asignatura. Así dan ganas de ir a clase.
Lo he visto muy adecuado, llegar el ultimo día de clase, cansados de todo un cuatrimestre y encontrarnos con eso ha sido genial. Me he divertido mucho y a mi parecer ha sido muy productivo, de hecho me ha enlucido un poco unas dudillas que tenía.
Me ha parecido muy buena idea, que hace que nos motive mucho a los alumnos a estudiar la asignatura y a repasar. Es una forma muy creativa y eficiente para que los alumnos interioricemos los conocimientos de la asignatura. Espero que se mantenga para años posteriores.
Me ha gustado mucho y se me ha pasado la clase súper rápido porque estaba entretenida resolviendo acertijos mientras además repasaba los contenidos de la asignatura. Me parece una idea súper buena y que ojalá tuviéramos cosas así en más asignaturas.
Es una forma muy divertida de repasar los conceptos de la asignaturas y saber donde uno falla más de cara al examen. Sin duda se hace muy ameno y sale un poco de la práctica tradicional que se hace aburrida.

5. Conclusiones

El presente estudio ha evaluado el impacto de la implementación de un escape room como herramienta de repaso en una asignatura de ingeniería. Según los resultados de la encuesta realizada por los alumnos una vez concluida la actividad, se puede afirmar que la implementación del escape room fue valorada muy positivamente por los estudiantes. En general, la mayoría de los alumnos consideraron que los elementos de innovación y mejora docente aplicados favorecieron su comprensión de los contenidos de la asignatura, sobre todo en comparación con un repaso tradicional. Además, la duración del escape room fue percibida como adecuada, con la mayoría de los estudiantes logrando completar la actividad dentro del tiempo establecido. Respecto a la dificultad y el grado de diversión del escape room, la mayoría de los alumnos lo

encontraron desafiante pero altamente entretenido. La valoración general de la actividad fue muy positiva, con la gran mayoría de los estudiantes considerándola útil y todos ellos afirmando un aumento en su motivación hacia la asignatura.

La encuesta refleja por lo tanto una recepción muy favorable de la experiencia, lo que sugiere un alto grado de satisfacción con la implementación del escape room en el contexto educativo. Estos hallazgos respaldan su viabilidad y efectividad como herramienta pedagógica innovadora y motivadora, incluso en enseñanzas tipo STEM. Como se refleja en los comentarios de los alumnos, estos resultados deberían motivar a los docentes a realizar este tipo de implementaciones a pesar del esfuerzo requerido, debido al claro impacto positivo que pueden tener en la comprensión de los contenidos, la motivación de los estudiantes y su percepción general de la experiencia educativa.

Agradecimientos

Los autores desean expresar su gratitud a la Universidad de Cádiz por la aprobación del proyecto de innovación en el marco del cual se realizó esta publicación, como parte de la "Convocatoria de proyectos de innovación y mejora docente Curso 2023/2024".

Referencias

- Axelson-Fisk, M., Gentsch, M., Jackson, R. R., Knorn, S., Knorn, S., Paasche, L., Topalovic, D., & Voit, S. (2022). CTRL+ESC: An escape/exit room to teach control and its relevance to an audience outside engineering. *IFAC-PapersOnLine*, 55(17), 255–260. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2022.09.288>
- Bonaduce, S. (2024). Escaping traditional instruction: The use of escape room simulation to enhance nursing students' clinical judgment skills. *Teaching and Learning in Nursing*, 000, 6–10. <https://doi.org/10.1016/j.teln.2024.01.008>
- Borrego, C., Fernández, C., Blanes, I., & Robles, S. (2017). Room escape at class: Escape games activities to facilitate the motivation and learning in computer science. *Journal of Technology and Science Education*, 7(2), 162–171. <https://doi.org/10.3926/jotse.247>
- Coronel Toro, J. F., & Pérez-Lombard Martín de Oliva, L. (2024). Desarrollo de una herramienta para la resolución de problemas científico-técnicos. *Psolver. Enseñanza e Innovación Educativa En El Ámbito Universitario*, 473–480.
- Cuenca Gotor, V. P., Herrero Debon, A., Moll-Lopez, S., Monsoriu Serra, J. A., Moraño Fernández, J. A., Sánchez Ruiz, L. M., & Vega Fleitas, E. (2021). *Gamificando el aula: aplicación de una escape room colaborativa online*. 34–46. <https://doi.org/10.4995/inred2021.2021.13442>
- de la Flor, D., Calles, J. A., Espada, J. J., & Rodríguez, R. (2020). Application of escape lab-room to heat transfer evaluation for chemical engineers. *Education for Chemical Engineers*, 33, 9–16. <https://doi.org/10.1016/j.ece.2020.06.002>
- Heim, A. B., Duke, J., & Holt, E. A. (2021). Design , Discover , and Decipher : Student-Developed Escape Rooms in the Virtual Ecology Classroom. *Journal of Microbiology and Biology Education*, 15.
- Hu, J., Sonnleitner, M., Weldon, E., Kejriwal, S., Brown, B., & Shah, A. (2023). An Escape Room to Teach First- and Second-Year Medical Students Nephrology. *Medical Science Educator*, 34(1), 71–76. <https://doi.org/10.1007/s40670-023-01917-6>
- López-Pernas, S., Gordillo, A., Barra, E., & Quemada, J. (2019). Examining the Use of an Educational Escape Room for Teaching Programming in a Higher Education Setting. *IEEE Access*, 7, 31723–31737. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2902976>

- Olaso González, G., Romá-Mateo, C., & Piqueras, M. (2021). “Alimental, querido Watson”- Escape room virtual para la asignatura de Alimentación y Dietética. *Congreso INRED 2021*, 21–33.
- pSolver. (2024). <https://personal.us.es/jfc/pSolver/app/>
- Quek, L. H., Tan, A. J. Q., Sim, M. J. J., Ignacio, J., Harder, N., Lamb, A., Chua, W. L., Lau, S. T., & Liaw, S. Y. (2024). Educational escape rooms for healthcare students: A systematic review. *Nurse Education Today*, 132(June 2023), 106004. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2023.106004>
- Sánchez-Martín, J., Corrales-Serrano, M., Luque-Sendra, A., & Zamora-Polo, F. (2020). Exit for success. Gamifying science and technology for university students using escape-room. A preliminary approach. *Heliyon*, 6(7). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04340>
- Suárez-López, M. J., Blanco-Marigorta, A. M., & Gutiérrez-Trashorras, A. J. (2023). Gamification in thermal engineering: Does it encourage motivation and learning? *Education for Chemical Engineers*, 45(July), 41–51. <https://doi.org/10.1016/j.ece.2023.07.006>
- Veldkamp, A., van de Grint, L., Knippels, M. C. P. J., & van Joolingen, W. R. (2020). Escape education: A systematic review on escape rooms in education. *Educational Research Review*, 31(January), 100364. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100364>
- Vidergor, H. E. (2021). Effects of digital escape room on gameful experience, collaboration, and motivation of elementary school students. *Computers and Education*, 166(February), 104156. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104156>
- Vörös, A. I. V., & Sárközi, Z. (2017). Physics escape room as an educational tool. *AIP Conference Proceedings*, 1916. <https://doi.org/10.1063/1.5017455>
- Yllana-Prieto, F., González-Gómez, D., & Jeong, J. S. (2023). Influence of two educational Escape Room–Breakout tools in PSTs’ affective and cognitive domain in STEM (science and mathematics) courses. *Heliyon*, 9(1). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e12795>