

MEMORIA FINAL INNOVA¹
COMPROMISOS Y RESULTADOS PROYECTOS
DE INNOVACIÓN Y MEJORA DOCENTE
2024/2025

Identificación del proyecto	
Código	sol-202400284539-tra
Título	Fomento del estudio autónomo fuera del aula a través de los juegos serios
Responsable	Laura Romero Rodríguez

1. Describa los resultados obtenidos a la luz de los objetivos y compromisos que adquirió en la solicitud de su proyecto. Incluya tantas tablas como objetivos contempló.

Objetivo nº 1	Mejora de la versión actual de los videojuegos
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	<i>Analizar los comentarios de los alumnos en las respuestas de las encuestas que se hicieron en el curso 2023/2024 tras haber jugado a los videojuegos, con el objetivo de mejorarlos y adecuarlos a sus preferencias y a la asignatura.</i>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<i>En el curso 2023/2024 se realizó la actuación avalada "Gamificación de asignaturas de ingeniería mediante el desarrollo de videojuegos". En este proyecto, se implementaron dos videojuegos tipo RPG en el primer semestre como método de repaso de la teoría impartida en la asignatura "Termodinámica" del Grado en Ingeniería Aeroespacial, con conceptos de termodinámica y de transferencia de calor. El objetivo principal era por un lado fomentar el tiempo de estudio fuera del aula de forma entretenida para los alumnos, y por otro lado aumentar su motivación en una asignatura que percibían como muy compleja.</i> <i>Para mejorar las versiones anteriores de los videojuegos, se ha llevado a cabo en el curso 2024/2025 un análisis exhaustivo de los comentarios y sugerencias del alumnado recopilados en las encuestas de 2023/2024. Este proceso permitió identificar áreas clave para optimizar la experiencia de aprendizaje y la adecuación de los contenidos teóricos de la asignatura. El objetivo era perfeccionar los videojuegos para hacerlos más inmersivos, intuitivos y efectivos como método de repaso de la teoría de la asignatura, manteniendo la alta valoración positiva obtenida en implementaciones previas. Basándose en este análisis, se implementaron mejoras concretas para las nuevas versiones del curso 2024/2025. Se refinó la narrativa para hacerla más atractiva, se amplió el banco de preguntas con nuevos retos conceptuales (especialmente en los temas de mayor dificultad), y se realizaron optimizaciones técnicas para asegurar un funcionamiento fluido en las versiones online de los videojuegos. Los videojuegos actualizados fueron subidos a la web y pueden visitarse en los siguientes enlaces:</i> <i>https://lrom.itch.io/juego-termo</i> <i>https://lrom.itch.io/juego-tc</i>

¹ Esta memoria no debe superar las 6 páginas.



Objetivo nº 2	Uso por parte del alumnado de las nuevas versiones de los videojuegos en el curso 2024/2025
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	<i>Seguimiento de los alumnos.</i>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<i>Tras la optimización de los videojuegos, se procedió a su implementación durante el curso 2024/2025 de forma similar a la del exitoso curso anterior, dividiendo la actividad en dos videojuegos que se alineaban con los principales bloques teóricos de la asignatura. El primero de los videojuegos se presentó en el aula el 4/11/2024 (una vez finalizada la parte de teoría de termodinámica) y el segundo el 16/12/2024, una vez finalizada la parte de transferencia de calor. Ambos videojuegos se pusieron a disposición de los estudiantes en la web citada anteriormente para que pudieran utilizarlos en sus ordenadores o incluso en su móvil. Se publicaron las encuestas en el Campus virtual, y se mantuvo un seguimiento continuo para resolver dudas y monitorizar el progreso, permitiendo a los alumnos repasar los contenidos a su propio ritmo. Con el fin de incentivar la participación, que era voluntaria, se ofreció una bonificación en la calificación final de 0.5 puntos para la parte de teoría correspondiente, una táctica que ya había demostrado su eficacia como metodología de motivación extrínseca en experiencias previas. La alta tasa de participación registrada pese a ser una actividad opcional (107 de 137 alumnos para el primero de los videojuegos) confirma que los "juegos serios" son percibidos como un recurso educativo valioso y atractivo para el alumnado.</i>
Objetivo nº 3	Evaluación del impacto de la actividad
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	<i>Ver la idoneidad de la implementación a través de las respuestas obtenidas de las encuestas que realizarían los alumnos. Se realizará un análisis estadístico completo mediante diversos test. Además de comprobar los resultados para el conjunto del alumnado, se analizará si existen efectos de dilución en el tiempo en la recepción de la implementación mediante la comparación de los resultados del curso 2023/2024 con los del 2024/2025, así como la influencia en los resultados de aspectos como la edad, el género o la experiencia previa en videojuegos.</i>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<i>Tras la finalización de la actividad por parte del alumnado, se recopilaron todas las respuestas de las encuestas previa y posterior a cada videojuego, que fueron diseñadas para recoger datos cuantitativos y cualitativos sobre diversos aspectos clave de la experiencia: la motivación, el nivel de diversión, la idoneidad de los contenidos, la percepción general de la herramienta, etc. El 64.5% de los estudiantes eran hombres, y el 35.5% mujeres, teniendo la mayoría de ellos entre 19 y 21 años. El 44% afirmó tener una experiencia previa</i>

	en videojuegos alta o muy alta. <i>Utilizando los datos de las encuestas, se llevó a cabo un análisis estadístico exhaustivo para evaluar la eficacia de la implementación. Dada la distinta naturaleza de los datos de las encuestas, se utilizaron herramientas estadísticas para realizar un análisis exhaustivo mediante tests como Chi-square, t-Student, Friedman o U Mann-Whitney. Los resultados, al igual que en el curso anterior, mostraron valoraciones muy positivas por parte de los estudiantes, reafirmando el éxito de la actividad para fomentar el estudio autónomo y la motivación. Estos resultados se comentarán en más detalle en la sección de "Valoración crítica sobre la influencia que ha ejercido el proyecto en la opinión del alumnado".</i> <i>Además, los resultados acumulados de las encuestas tras varios años de implementación han permitido determinar si existen efectos de dilución en el tiempo, o valorar cómo la edad, el género o la experiencia previa en videojuegos influyen en los resultados de la innovación. Los siguientes hallazgos han sido publicados en revistas docentes Q1, tal y como se detallará posteriormente.</i> • <i>Las diferencias de género son significativas, ya que las estudiantes, a pesar de tener menos experiencia con los videojuegos, encontraron los juegos más entretenidos y los calificaron más alto que los varones. Además, los juegos tuvieron un impacto positivo en el rendimiento académico, con un efecto más pronunciado en las mujeres.</i> • <i>Los resultados no mostraron efectos de novedad significativos entre estudiantes nuevos y repetidores.</i> • <i>Además, la experiencia previa general con videojuegos no afectó significativamente el impacto de los juegos, lo que indica su idoneidad tanto para jugadores experimentados como para quienes no lo son.</i> <i>Los hallazgos de estos estudios son de gran valor para la comunidad educativa, ya que proporcionan pautas concretas para diseñar y adaptar futuras experiencias de "juegos serios" de manera más efectiva, dependiendo del contexto específico y las características del alumnado.</i>
--	--

2. Realice una breve valoración sobre la influencia del proyecto ejecutado en la evolución de las asignaturas implicadas.

Análisis del impacto de la innovación en las asignaturas relacionadas con el proyecto
La implementación de este proyecto de innovación docente, centrado en el uso de "juegos serios", ha tenido un impacto notable en la asignatura de "Termodinámica" del Grado en Ingeniería Aeroespacial (GIA). El principal objetivo era abordar dos desafíos clave en la docencia actual: la necesidad de adaptar las metodologías de enseñanza a las nuevas generaciones de estudiantes, que han crecido con internet y responden mejor al aprendizaje activo, y la percepción de alta complejidad que el alumnado tiene de asignaturas como la termodinámica. El proyecto surge como una continuación de una experiencia previa exitosa en el curso 2023/2024, donde se utilizaron por primera vez en la asignatura dos videojuegos para repasar conceptos teóricos de termodinámica y transferencia de calor. El impacto más directo de esta innovación ha sido el fomento del estudio autónomo fuera del aula. Al ofrecer una herramienta de repaso más placentera y entretenida que los métodos tradicionales, los videojuegos han conseguido que los alumnos dediquen más tiempo a asimilar y repasar los conceptos teóricos de una forma más distendida. Otro impacto significativo ha sido el aumento de la motivación del alumnado. La asignatura es percibida como muy compleja, lo que puede generar desmotivación. La gamificación, a través de los videojuegos, ha transformado la experiencia de aprendizaje en algo más lúdico, lo cual ha ayudado a incrementar la

participación y el interés de los estudiantes. El análisis de las encuestas del curso anterior ya evidenció resultados muy positivos en aspectos como la mejora de la motivación, el nivel de diversión y la idoneidad de los contenidos, resultados que se han mantenido en el curso académico 2024/2025 tal y como se podrá ver en el apartado de “*Valoración crítica sobre la influencia que ha ejercido el proyecto en la opinión del alumnado*”.

Por otro lado, el impacto sobre el rendimiento académico ha sido notable, ya que el porcentaje de alumnos que aprobaron sin haber realizado el videojuego fue del 29%, mientras que el porcentaje de alumnos que aprobaron habiendo jugado fue del 59%, con un 95% de alumnos matriculados que se presentaron al examen.

En resumen, el proyecto ha impactado positivamente en la asignatura al:

- Mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante una metodología innovadora y atractiva.
- Fomentar la creación de materiales didácticos digitales que mejoran la calidad del aprendizaje.
- Incrementar la motivación y el tiempo de estudio autónomo en una materia considerada difícil.
- Mejorar el rendimiento académico.
- Generar datos empíricos para demostrar la eficacia de estas estrategias educativas y contribuir a la investigación sobre innovación docente.

3. Incluya en la siguiente tabla el número de alumnado matriculado y el de respuestas recibidas en cada opción y realice una valoración crítica sobre la influencia que el proyecto ha ejercido en la opinión del alumnado.

Opinión del alumnado al inicio del proyecto				
Número de alumnado matriculado: 137				
<i>Valoración del grado de dificultad que cree que va a tener en la comprensión de los contenidos y/o en la adquisición de competencias asociadas a la asignatura en la que se enmarca el proyecto de innovación docente</i>				
Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad media	Bastante dificultad	Mucha dificultad
0	8	66	30	3
Opinión del alumnado en la etapa final del proyecto				
<i>Valoración del grado de dificultad que ha tenido en la comprensión de los contenidos y/o en la adquisición de competencias asociadas a la asignatura en la que se enmarca el proyecto de innovación docente</i>				
Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad media	Bastante dificultad	Mucha dificultad
4	36	59	8	0
<i>Los elementos de innovación y mejora docente aplicados en esta asignatura han favorecido mi comprensión de los contenidos y/o la adquisición de competencias asociadas a la asignatura</i>				
Nada de acuerdo	Poco de acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	Muy de acuerdo	Completamente de acuerdo
0	2	3	51	51
Valoración crítica sobre la influencia que ha ejercido el proyecto en la opinión del alumnado				
El proyecto ha ejercido una influencia muy positiva y demostrable en la opinión del alumnado, transformando su percepción y motivación hacia la asignatura. Los datos reflejan que la percepción general de dificultad de la asignatura a la hora de comprender los contenidos disminuyó, y la gran mayoría consideró que la innovación había favorecido su comprensión de la materia. Además, analizando en detalle las encuestas del curso 2024/2025 así como del curso anterior, podemos afirmar que los principales puntos de la valoración crítica son los siguientes:				

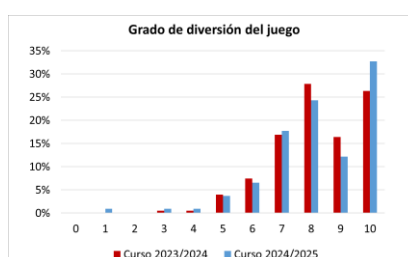
1. Aumento significativo de la motivación intrínseca: el dato más revelador es que más del 96% del alumnado en ambos cursos reportó que los juegos aumentaron significativamente su motivación. Este hallazgo es crucial, ya que el proyecto se dirigía a materias donde la desmotivación es un reto habitual. Además, la opinión del alumnado es prácticamente unánime en su respaldo a la continuidad de la iniciativa. El 100% de los encuestados en ambos cursos recomendó el uso del videojuego para futuros cursos. Esta aceptación masiva, junto con una alta tasa de participación, valida la idoneidad del formato y su adecuación a las preferencias de aprendizaje de las nuevas generaciones de estudiantes.

	2023-2024		2024-2025	
	Sí	No	Sí	No
En mi opinión, el juego me ha servido para aumentar mi motivación en la asignatura	98%	2%	96%	4%
¿Pienzas que el juego debería ser propuesto para futuros estudiantes de esta asignatura?	100%	0%	100%	0%

Por otro lado, la opinión del alumnado refleja que esta motivación es intrínseca y no depende únicamente de incentivos externos. En el curso 2024/2025, un 87% de los estudiantes afirmó que habría jugado incluso sin la bonificación de 0.5 puntos, lo que demuestra que el formato del juego en sí mismo resultó atractivo y efectivo para fomentar el estudio autónomo.

2. Impacto percibido en el rendimiento académico: los alumnos que utilizaron el juego mostraron un rendimiento académico superior, con una tasa de aprobados del 59% frente al 29% de los que no lo usaron. Esta mejora tangible refuerza la opinión positiva de los estudiantes, ya que ven un beneficio directo en su esfuerzo.

3. Valoración positiva de la experiencia de aprendizaje: los estudiantes valoraron muy positivamente el nivel de diversión o entretenimiento de los juegos, con una media de 8.2 sobre 10 en ambos cursos y un aumento tras las versiones mejoradas del curso 2024/2025 en el número de alumnos que calificaron el juego con un 10. Este aspecto es fundamental, ya que la literatura científica sugiere que una experiencia placentera está directamente vinculada a una mayor retención de los conceptos aprendidos.



4. Influencia en el proceso de mejora continua: la opinión del alumnado no solo ha validado el proyecto, sino que ha sido el motor principal para su mejora continua. El análisis de sus comentarios y sugerencias fue una actividad central para realizar modificaciones en el hilo argumental, añadir contenido y adaptar el formato técnico del juego. Esto demuestra que el proyecto ha establecido un ciclo de retroalimentación efectivo donde la opinión del estudiante tiene una influencia directa y constructiva.

En conclusión, la influencia del proyecto en la opinión del alumnado ha sido profunda y multifacética. Ha logrado no solo mejorar la motivación y la percepción de dificultad de una asignatura compleja, sino que también ha convertido al estudiantado en un participante activo en la co-creación y perfeccionamiento de sus propias herramientas de aprendizaje. La abrumadora opinión positiva y la demanda de su continuidad confirman el éxito rotundo del proyecto y su consolidación como una práctica docente innovadora y de gran valor.

4. Describa las medidas de difusión a las que se comprometió en la solicitud y las que ha llevado a cabo².

Descripción de las medidas comprometidas en la solicitud
Los resultados serán difundidos entre profesores del entorno para analizar los beneficios del proyecto. No tendría problema en organizar una charla para contar la experiencia e intercambiar opiniones con otros profesores. En caso de celebrarse las Jornadas de Innovación Docente de la UCA, se hará una propuesta de comunicación para mostrar los resultados obtenidos.
Descripción de las medidas que se han llevado a cabo
Siguiendo el compromiso de difusión adquirido en la solicitud del proyecto, se han llevado a cabo múltiples acciones para compartir los resultados, conclusiones y beneficios de esta experiencia de innovación docente tanto dentro como fuera de la Universidad de Cádiz. Las medidas han abarcado la participación en congresos, la publicación en revistas científicas de alto impacto y el establecimiento de nuevas redes de colaboración interuniversitarias. 1. Difusión en congresos nacionales e internacionales: los resultados y la metodología de este proyecto han sido presentados activamente en foros académicos especializados. Una de las participaciones más recientes fue en el X Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red, celebrado en la Universidad Politécnica de Valencia. Adicionalmente, se está a la espera de la convocatoria de las Jornadas de Innovación Docente de la UCA para presentar una comunicación que muestre los resultados más recientes obtenidos en el curso 2024/2025, tal y como se previó en la solicitud inicial. 2. Publicaciones científicas de alto impacto: Para asegurar una difusión rigurosa y de alcance internacional, se han elaborado varios artículos científicos a partir de los datos recopilados en las implementaciones de los videojuegos. Resultados preliminares de las versiones iniciales de los videojuegos ya fueron publicados en un artículo titulado “Engaging future engineers: the case study of a serious game implementation”, publicado en la revista Q1 “Education and Information Technologies”. Posteriormente, a partir de los datos más recientes, se desarrollaron dos nuevos artículos: • Un estudio centrado en los efectos de la experiencia previa en videojuegos, titulado “Serious Games in Engineering Education: Assessing Novelty Effects and the Influence of Prior Gaming Experience” y publicado en este año 2025 en la revista Q1 “Computer Applications in Engineering Education”. • Otro análisis enfocado en las diferencias por género y edad, en revisión en la revista Q1 “Educational Technology Research and Development” titulado “Exploring the influence of age and gender on student perceptions and academic performance in a serious game implementation in engineering education”. Estas publicaciones no sólo validan científicamente la eficacia de la innovación, sino que también contribuyen al conocimiento global sobre gamificación en la educación superior, mencionando explícitamente el apoyo recibido por el Proyecto de Innovación Docente de la UCA. 3. Establecimiento de redes de colaboración y proyectos futuros: el impacto del proyecto ha trascendido la propia UCA, generando nuevas sinergias. A raíz de un trabajo de revisión bibliográfica realizado para una de las publicaciones, se estableció contacto con profesores de la Universidad de Oviedo. Tras varias reuniones, esta colaboración ha culminado en la creación de un proyecto de innovación interuniversitario junto con la Universidad de Oviedo y la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Este nuevo proyecto, ya concedido para el próximo curso académico en la UCA y sin haber solicitado financiación, tiene como objetivo desarrollar versiones alternativas de los videojuegos adaptadas a esas universidades. Como resultado directo, también se ha obtenido la concesión de un proyecto de innovación docente específico en Asturias para dar soporte a esta iniciativa. Además, se están manteniendo conversaciones con alumnos y profesores del Grado en Ingeniería Informática de la UCA para explorar la posibilidad de una colaboración futura. El objetivo sería mejorar y evolucionar técnicamente los videojuegos, creando una sinergia entre diferentes titulaciones de la propia universidad y enriqueciendo tanto la herramienta docente como la formación práctica de los estudiantes implicados.

² Si en la solicitud no indicó compromiso de difusión de resultados, este criterio no se tendrá en cuenta en la evaluación.