

MEMORIA DE COMPROMISOS Y RESULTADOS

Actuaciones Avaladas para la Mejora Docente / Mejora Docente Consolidada

2023/2024

Identificación del proyecto	
Código	sol-202300256528-tra
Título	Gamificación de asignaturas de ingeniería mediante el desarrollo de videojuegos
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. Copie en las dos primeras filas de cada tabla el título del objetivo y la descripción que incluyó en el apartado 2 de dicha solicitud e incluya tantas tablas como objetivos contempló.

Objetivo nº 1	Mejora de la versión actual de los videojuegos
Actividades previstas:	<i>Analizar los comentarios de los alumnos en las respuestas de las encuestas que se hicieron en el curso 22/23 tras haber jugado a los videojuegos, con el objetivo de mejorarlos.</i>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<p><i>En el curso 2022/2023 se realizó el Proyecto de innovación docente titulado “Gamificación de la asignatura Termotecnia mediante el desarrollo de un videojuego”. En este proyecto, se implementaron dos videojuegos en el primer semestre como método de repaso de la teoría impartida en dicha asignatura, 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></p> <p><i>La propuesta se llevó a cabo en la asignatura “Termotecnia” del 2º año de los grados GIE, GIEI, GIM y GITI de la Escuela Superior de Ingeniería. Del total de 370 matriculados, 288 alumnos utilizaron el primero de los dos videojuegos por ejemplo. Los videojuegos fueron creados mediante la herramienta RPG Maker MV, diseñando un escenario que replicara la Escuela Superior de Ingeniería de la UCA. El primero de los videojuegos, además de tener un cierto hilo argumental, contenía un repaso de todos los conceptos teóricos relativos a la termodinámica, impartidos en la primera mitad de la asignatura. El segundo videojuego, permitía</i></p>

repasar los conceptos relativos a la transferencia de calor.

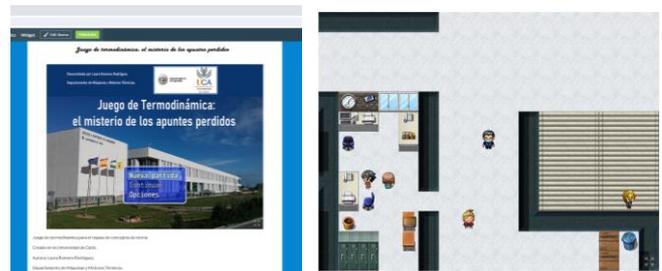
A partir de las opiniones y los comentarios realizados por los alumnos en las encuestas del curso 22/23, se procedió a realizar varias modificaciones importantes en los videojuegos para el curso 23/24, de cara al comienzo del presente proyecto de innovación. Este nuevo proyecto implicaba implementar la versión mejorada de los videojuegos, pero en esta ocasión en otra titulación, en concreto en la asignatura “Termodinámica” del Grado en Ingeniería Aeroespacial (GIA).

En primer lugar, se hizo un cambio importante en el hilo argumental de los juegos, para mejorar su entretenimiento. El uso de RPG Maker MV permitió ajustar la narrativa y los eventos dentro del juego sin necesidad de reprogramar desde cero, lo que facilitó el proceso de modificación. Los videojuegos pasaron a llamarse “Juego de termodinámica: el misterio de los apuntes perdidos” y “Juego de transferencia de calor: desafío en la tormenta”.

Además se ampliaron los mapas y añadieron más preguntas tipo test, adaptadas a los contenidos del curso de termodinámica y transferencia de calor, aumentando el número de retos para los estudiantes. Por otro lado, el videojuego había sido desarrollado inicialmente para plataformas de ordenador y Android, permitiendo a los alumnos elegir su formato preferido. Sin embargo, aproximadamente el 82% de los estudiantes mostraron su preferencia por la versión de PC. Por consiguiente, se decidió para el curso académico 2023/2024 cambiar el formato para ofrecer el juego en línea y de forma abierta, para satisfacer así las preferencias de la mayoría de los alumnos. Los videojuegos fueron subidos a la web itch.io, y pueden visitarse y jugarse en los siguientes enlaces:

<https://lrom.itch.io/juego-termo>

<https://lrom.itch.io/juego-tc>



Estas mejoras reflejan el compromiso del proyecto con la implementación de una enseñanza más dinámica y acorde a las necesidades del alumnado.

Objetivo nº 2	Uso por parte del alumnado de las nuevas versiones de los videojuegos en el curso 23/24
Actividades previstas:	<i>Seguimiento de los alumnos.</i>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<p><i>Como se comentó anteriormente, el primero de los videojuegos contenía un repaso de los conceptos de teoría de la parte de termodinámica de la asignatura, y el segundo de los conceptos de transferencia de calor. Finalizada la última clase de la parte de termodinámica el 06/11/2023, a mitad del semestre, se realizó una presentación explicativa donde se detalló a los estudiantes la estructura del videojuego, cómo acceder a él y la forma en la que podían integrarlo en su estudio personal. Se explicó que el videojuego estaría disponible en formato en línea, facilitando así el acceso desde cualquier dispositivo. Los alumnos tendrían hasta el 18/12/2023 para jugar y realizar la encuesta final del primer videojuego a través del Campus Virtual. Ese mismo día, último día de teoría de la asignatura, se le dio acceso a los alumnos al segundo videojuego, que debían completar antes del 18/01/2024. Se les informó de que los videojuegos eran opcionales, pero que los estudiantes que lo completaran obtendrían una bonificación de 0.5 puntos en la parte teórica de la asignatura. Esta bonificación sirvió como incentivo adicional para promover la participación. Ejemplo de instrucciones proporcionadas en la presentación:</i></p> <div data-bbox="906 1205 1308 1489" style="text-align: center;"> <p>Controles</p>  </div> <p><i>A lo largo del periodo de uso de los videojuegos, y también una vez finalizado el semestre en caso de no haber superado la asignatura, gracias a los juegos tuvieron la posibilidad de repasar los contenidos de manera interactiva, enfrentándose a retos y preguntas que simulaban las que encontrarían en los exámenes.</i></p>

Objetivo nº 3	Evaluación del impacto de la actividad
Actividades previstas:	<i>Ver la idoneidad de la implementación a través de las respuestas obtenidas de las encuestas que realizarían los alumnos, valorando por ejemplo si ha supuesto un aumento en la motivación del alumnado. Se realizará un análisis estadístico completo.</i>

Actividades realizadas y resultados obtenidos:

En el curso 2023/2024, un total de 201 estudiantes participaron en el videojuego de los 230 matriculados en la asignatura, lo que representa una tasa de participación del 87%. La mayoría de los alumnos tenía una edad entre 19 y 22 años (se trata de una asignatura del 2º curso), y eran hombres (73.1%), lo cual es habitual en las enseñanzas de ingeniería.

En primer lugar, en el curso 2023/2024 se quiso conocer la experiencia previa de los alumnos en cuanto al uso de videojuegos, así como sus preferencias. Su experiencia previa en videojuegos era para alrededor de la mitad de los alumnos alta o muy alta, siendo únicamente en el 8% de los casos muy baja o nula.



En cuanto al impacto sobre el rendimiento académico, los resultados para el primer videojuego muestran que el 86% de los estudiantes que lo utilizaron se presentaron al examen final de la asignatura. Un 56% aprobó la parte teórica habiendo jugado, lo que representa un rendimiento superior en comparación con el 42% de aprobados entre los estudiantes que no utilizaron el videojuego. Estos datos sugieren que los alumnos que jugaron no solo estuvieron más motivados, sino que lograron un mayor éxito académico.

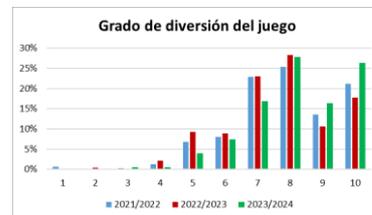
Aspecto	Nº alumnos	Porcentaje
Total alumnos:	230	100%
Hicieron el juego:	201	87%
No hicieron el juego:	29	13%
Hicieron el examen:	217	94%
Hicieron el examen y el juego:	198	86%
Se presentaron:	217	94%
Se presentaron sin hacer el juego:	19	8%
Aprobaron	120	52%
Aprobaron e hicieron el juego:	110	56%
Aprobaron sin hacer el juego:	8	42%

Asimismo, se les preguntó a los alumnos si recomendarían el uso del videojuego en futuros cursos. El 100% de los encuestados respondieron afirmativamente, lo que refuerza la idea de que el videojuego no solo fue útil en términos de rendimiento académico, sino también en la percepción general de la asignatura. El 99.5% de los estudiantes indicó que repetiría la experiencia, confirmando la alta aceptación de esta herramienta pedagógica.

En términos de tiempo de juego, la mayoría de los alumnos dedicaron entre 1 y 2 horas a completar el videojuego, lo que se considera una duración adecuada para repasar los contenidos teóricos sin generar saturación. El hecho de que el 93% de los alumnos indicaran que habrían jugado al videojuego incluso sin el incentivo de los 0.5 puntos extra, es un claro indicio de la efectividad del videojuego como herramienta de motivación intrínseca, más allá de las bonificaciones académicas.

Se presenta a continuación un resumen de la valoración del primero de los videojuegos a lo largo de los tres cursos académicos, incluyendo los datos del curso 23/24 (presente proyecto).

Uno de los aspectos cruciales a evaluar del videojuego es su nivel de entretenimiento o diversión, dado que investigaciones previas sugieren que estos aspectos se vinculan con la capacidad de retención del aprendizaje y el nivel de satisfacción de los alumnos. En los tres cursos académicos en los que se implementó (durante los dos primeros en la asignatura “Termotecnia”, y en el último en “Termodinámica”), la valoración del grado de diversión fue muy positiva, destacando que un 70% otorgó una puntuación de más de 8 puntos en el curso 2023/2024. Los promedios fueron 7.86 (1.65 de desviación típica) en el curso 2021/2022, 7.66 (1.6) en el curso 2022/2023 y 8.21 (1.49) en el curso 2023/2024. Se constata por lo tanto la mejora del juego.



Por otro lado, el objetivo principal de este estudio era mejorar la motivación del alumnado a través de la implementación de juegos serios. Como se muestra en la figura siguiente, más de un 96% de los alumnos indicó todos los cursos que el juego había contribuido significativamente a aumentar su motivación en la asignatura, lo que sugiere que la experiencia fue exitosa en la consecución de este objetivo. Este hallazgo es de particular relevancia en una asignatura que suele presentar desafíos significativos para los estudiantes, lo que puede llevar a la desmotivación o al abandono.



2. Describa las medidas de difusión a las que se comprometió en la solicitud y las que ha llevado a cabo¹.

Descripción de las medidas comprometidas

No tendría problema en organizar una charla para contar la experiencia e intercambiar opiniones con otros profesores. He realizado una propuesta para las Jornadas de Innovación Docente de la UCA de 2023, para contar los resultados obtenidos en el curso académico actual.

Descripción de las medidas que se han llevado a cabo

Se realizó una presentación oral en las IV Jornadas de innovación docente universitaria UCA, el 12 de Septiembre de 2023, titulada *Explorando el potencial educativo de los videojuegos en la enseñanza: conclusiones de una implementación práctica en ingeniería*.

Además, en Julio de 2024 se presentaron los nuevos resultados del presente proyecto en el Congreso In-Red 2024: X Congreso de Innovación educativa y Docencia en Red, que tuvo lugar los días 11 y 12 de Julio de 2024 en la Universidad Politécnica de Valencia. Se redactó un artículo titulado *Integrando los juegos serios en las enseñanzas de ingeniería: experiencia continuada a lo largo de varios años*, que será publicado en el libro de actas del congreso, asegurando la difusión de los hallazgos a nivel académico. Asimismo, se realizó una presentación oral en la que se compartió la experiencia con profesores de otras universidades de España. Esta presentación generó un debate muy enriquecedor entre los asistentes, permitiendo compartir ideas sobre cómo mejorar el uso de la gamificación en la enseñanza universitaria.

Por otro lado, resaltar también que los primeros resultados de las versiones iniciales de los juegos fueron ya publicados en un artículo en la revista Q1 *Education and Information Technologies*. El artículo fue titulado *Engaging future engineers: the case study of a serious game implementation*.

Posteriormente, se han desarrollado dos artículos adicionales con enfoques diferentes, que actualmente se encuentran bajo revisión en dos revistas de educación:

- La primera publicación se centra en el estudio de la influencia de la experiencia previa en videojuegos de cara a los impactos producidos por la implementación de la estrategia de gamificación, así como la valoración de posibles efectos de dilución en el tiempo. Se titula *Serious games in engineering education: assessing novelty effects and the influence of prior gaming experience*, y está actualmente Under Review en la revista Q1 *European Journal of Engineering Education*. Enviada el 15 de Septiembre de 2024.
- La segunda, se centra por el contrario en investigar las diferencias existentes debido al género o la edad. Se titula *Exploring the influence of age and gender on student perceptions and academic performance in a serious game implementation in engineering education*, y está actualmente Under Review en la revista Q1 *Educational Technology Research and Development*. Enviada el 29 de Diciembre de 2023.

En ambas publicaciones se han obtenido resultados muy interesantes y novedosos con respecto a la literatura existente, y se ha mencionado al Proyecto de Innovación docente concedido por la UCA.

¹ Si en la solicitud no indicó ningún compromiso de difusión resultados este criterio no se tendrá en cuenta en la evaluación