

Anexo 2 ACTÚA
MEMORIA FINAL. COMPROMISOS Y RESULTADOS
Actuaciones Avaladas para la Mejora Docente
Curso 2025/2026

Identificación del proyecto	
Código	sol-202500299295-tra
Título	Innovación interuniversitaria en la ingeniería térmica: uso de juegos serios para un aprendizaje dinámico y autónomo
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	<i>Conceptualización y creación de los videojuegos educativos adaptados</i>
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	<i>A1: Realizar un estudio detallado para diseñar el guion de los videojuegos, personalizando los contenidos y la escenografía para replicar fielmente los campus de cada universidad participante. Esto incluye explicarle al profesorado de Oviedo y Las Palmas los videojuegos desarrollados anteriormente. A continuación, se deberán definir las líneas argumentales de los nuevos videojuegos, los personajes principales con los que interactuarán los alumnos, y los ítems y logros necesarios para completar el juego, siempre en el contexto de las asignaturas.</i> <i>A2: Desarrollar los videojuegos utilizando la herramienta RPG Maker MV, incorporando estratégicamente preguntas que permitan recoger datos sobre la autopercepción del aprendizaje del estudiantado.</i> <i>A3: Paralelamente, se diseñarán cuestionarios específicos para evaluar la propuesta desde la perspectiva del estudiantado, enfocándose en aspectos metodológicos y de satisfacción.</i>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	A1 (diseño de los guiones): tras una serie de reuniones iniciales de coordinación entre los equipos de las tres universidades, se presentaron al profesorado de Oviedo y Las Palmas de Gran Canaria los videojuegos desarrollados previamente en la UCA (metodología, herramienta RPG Maker MV, estructura de las preguntas y sistema de encuestas), y se compartieron los materiales de las tres asignaturas. A continuación, se diseñó el guion de cada videojuego atendiendo a las particularidades de cada universidad, tanto en contenidos como en escenografía: los juegos se desarrollan en escenarios que replican los propios campus, y para cada uno se definieron la línea argumental, los personajes con los que interactúa el alumnado y los ítems y logros necesarios para completarlo. A2 (desarrollo): los videojuegos se desarrollaron con RPG Maker MV. Su dinámica principal consiste en preguntas de opción múltiple (teóricas o de cálculo numérico breve) sobre los conceptos clave de cada asignatura, que el estudiantado debe resolver para avanzar en la historia. Las preguntas se diseñaron para no requerir demasiado tiempo, evitando así la desconexión del jugador. Como resultado, el proyecto cuenta con un total de cinco videojuegos a disposición del alumnado de las tres universidades (Tabla 1 y Figura 1).

Tabla 1. Videojuegos desarrollados en el proyecto en las tres universidades participantes.

Universidad	Asignatura	Videojuego	Argumento
Cádiz	Termodinámica (bloque de termodinámica)	El misterio de los apuntes perdidos	Los apuntes del profesor se pierden al inicio del juego y deben recuperarse resolviendo preguntas de termodinámica.
Cádiz	Termodinámica (bloque de transferencia de calor)	Desafío en la tormenta	Ambientado en la Escuela Superior de Ingeniería durante una tormenta; se avanza resolviendo preguntas de transferencia de calor.
Las Palmas de Gran Canaria	Fundamentos de Ingeniería Térmica	Ingeniería Térmica	Dos máquinas del laboratorio han sido saboteadas y sus componentes deben repararse resolviendo preguntas de termodinámica y transferencia de calor.
Oviedo (EPI Gijón)	Ingeniería Térmica (termodinámica)	Escapando del laboratorio	El alumnado debe salir del laboratorio con un código que obtiene resolviendo preguntas de termodinámica.
Oviedo (EPI Gijón)	Ingeniería Térmica (transferencia de calor)	Pesadilla en la EPI	El estudiante sufre una pesadilla en la que el laboratorio está cubierto de nieve y debe limpiarlo antes de despertar resolviendo preguntas de transferencia de calor.



Figura 1. Pantallas de inicio de los dos videojuegos de la UCA y escenario que replica la Escuela Superior de Ingeniería. Fuente: elaboración propia.

A3 (cuestionarios): en paralelo se diseñaron las encuestas previa y posterior al juego para evaluar la propuesta desde la perspectiva del estudiantado (experiencia previa en videojuegos, motivación, diversión, utilidad de la información, duración, intención de repetir la experiencia, etc.). Asimismo, se definió un sistema común de indicadores de seguimiento (número de videojuegos disponibles, satisfacción del estudiantado, porcentajes de participación y finalización, nota media y tasas de evaluación y de éxito, entre otros), con rangos de valoración predefinidos que permiten comparar los resultados de las tres universidades.

Objetivo nº 2	Implementación, depuración y monitorización del uso de los videojuegos en el curso 2025/2026
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	<i>A4: Llevar a cabo una fase exhaustiva de pruebas y depuración (debugging) de los videojuegos para identificar y corregir cualquier error técnico. Una vez verificada su correcta funcionalidad, se pondrán a disposición del estudiantado al inicio de cada asignatura.</i> <i>A5: Supervisar de forma continua el uso de los videojuegos por parte del estudiantado a lo largo del curso académico, en paralelo con las clases presenciales. Durante esta fase, se recopilará información detallada sobre la autopercepción del conocimiento adquirido, los logros alcanzados en el juego y el nivel de satisfacción general, archivando esta información junto con los resultados de aprendizaje de las asignaturas.</i>

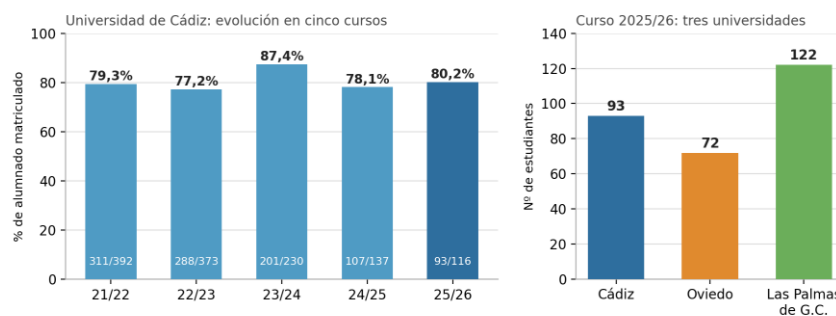
Actividades
realizadas y
resultados
obtenidos:

A4 (depuración y puesta a disposición): antes de su publicación, los videojuegos se sometieron a una fase de pruebas y depuración (debugging) para detectar y corregir errores técnicos. Una vez verificado su correcto funcionamiento, se pusieron a disposición del estudiantado al comienzo de cada asignatura. En la UCA, ambos juegos están accesibles en línea, sin necesidad de instalación y jugables tanto en ordenador como en el móvil (<https://lrom.itch.io/juego-termo> y <https://lrom.itch.io/juego-tc>), y se presentaron en el aula al finalizar los bloques teóricos correspondientes. La participación fue voluntaria, con un incentivo de 0,5 puntos en la parte de teoría, y la duración del juego osciló entre una y dos horas para la mayoría del alumnado. En las otras dos universidades, se publicaron de manera similar.

A5 (seguimiento del uso): el uso de los videojuegos se supervisó de forma continua en paralelo a las clases presenciales, recopilando información sobre la autopercepción del conocimiento, los logros alcanzados y la satisfacción del estudiantado, y archivándola junto con los resultados de aprendizaje de las asignaturas para su análisis posterior.

La participación ha sido muy elevada pese al carácter voluntario de la actividad: en la UCA jugaron 93 de los 116 estudiantes matriculados (80,2%, nivel “alto” según los rangos del sistema de indicadores del proyecto), a los que se suman aproximadamente 72 estudiantes en la Universidad de Oviedo y 122 en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, lo que supone cerca de 290 estudiantes en el curso 2025/2026 (Figura 2). En la UCA, además, la participación se ha mantenido estable en torno al 80% a lo largo de cinco cursos consecutivos (en dos asignaturas diferentes), de modo que los videojuegos han sido utilizados potencialmente por un total de unos 1.000 estudiantes desde su primera implantación.

Participación del alumnado en los videojuegos



Fuente: elaboración propia. Datos de Oviedo y Las Palmas de Gran Canaria: aproximados (Martínez Pérez et al., CYTEF 2026).

Figura 2. Participación del alumnado en los videojuegos: evolución en la UCA y participación en las tres universidades en el curso 2025/2026.

Objetivo nº 3	Evaluación del impacto de la actividad y mejora continua
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	<i>A6: Realizar un análisis estadístico completo de toda la información recabada en las respuestas de las encuestas en las tres universidades. Este análisis permitirá evaluar la idoneidad y el impacto de la implementación.</i> <i>A7: Investigar la influencia de variables demográficas como la edad, el género o la experiencia previa del estudiantado en videojuegos sobre los resultados obtenidos. Además, se analizarán los comentarios y sugerencias del alumnado para identificar áreas de mejora y adecuar futuras versiones de los videojuegos a sus preferencias y a los objetivos de las asignaturas.</i>

Actividades realizadas
y resultados
obtenidos:

A6 (análisis estadístico e impacto): se ha llevado a cabo el análisis de las encuestas del curso 2025/2026 en las tres universidades. A modo de ejemplo, en la UCA, el 95,7% del alumnado afirmó que el juego le había servido para aumentar su motivación en la asignatura, el 96,7% repetiría la experiencia y la valoración media del juego fue de 8,46 sobre 10. El 83% declaró que habría jugado incluso sin el incentivo de 0,5 puntos, lo que evidencia una motivación de carácter intrínseco; el 85% consideró que la información proporcionada durante el juego fue de mucha o bastante utilidad, y el 80% valoró su duración como adecuada.

La comparación con los cuatro cursos anteriores (Figura 3) permite abordar uno de los problemas planteados en la solicitud: el posible desgaste del “factor sorpresa” de la gamificación con el tiempo. La valoración media se ha mantenido entre 8,38 y 8,85 y el porcentaje de alumnado que percibe un aumento de su motivación ha superado el 95% en todos los cursos, por lo que no se aprecia un efecto de dilución significativo. Además, el 48,5% del alumnado conocía la existencia del videojuego antes de su presentación en clase, lo que indica que la actividad se ha consolidado como parte reconocida de la asignatura.

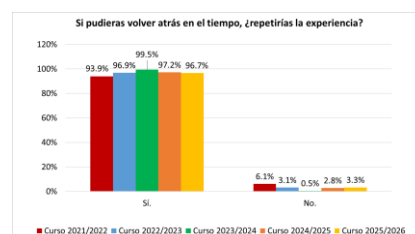
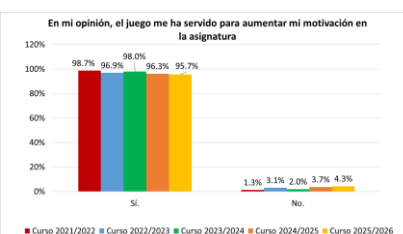
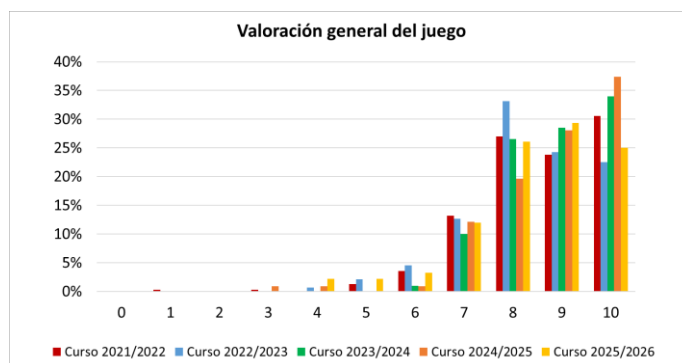


Figura 3. Evolución de la opinión del alumnado de la UCA (cursos 2021/22 a 2025/26). Valoración general del juego media: 8,57; 8,38; 8,85; 8,80 y 8,46, respectivamente.

En cuanto al impacto sobre el rendimiento académico, objetivo central del proyecto, los resultados preliminares también son positivos. En uno de los grupos analizados de la Universidad de Oviedo (45 estudiantes), el alumnado que jugó obtuvo una nota media superior (3,5 frente a 2,9); aprobó el 40% de los matriculados que jugaron frente al 16,7% de los que no lo hicieron (46,2% frente a 26,3% sobre los presentados), y solo el 13,3% de quienes jugaron no se presentó al examen, frente al 36,7% de quienes no jugaron. Estos datos son coherentes con los obtenidos en la UCA en el curso anterior (59% de aprobados entre quienes jugaron frente al 29% entre quienes no lo hicieron). Dado que se trata de correlaciones, que podrían estar influidas por la motivación previa del alumnado, el equipo está completando un análisis conjunto de los datos de las tres universidades.

	A7 (variables demográficas y mejora continua): Los estudios del equipo sobre los datos acumulados de la UCA, ya publicados o en proceso de publicación, muestran que la experiencia previa en videojuegos no afecta significativamente al impacto de los juegos, que no existen efectos de novedad significativos entre estudiantes nuevos y repetidores, y que las alumnas valoran los juegos de forma más positiva y presentan una mayor mejora en el rendimiento académico. Estos análisis se están extendiendo ahora a los datos de las tres universidades. Además, se están analizando los comentarios y sugerencias del alumnado para adecuar las futuras versiones de los videojuegos en las tres universidades. Por ejemplo, en la UCA el 17% consideró el juego algo largo, lo que se tendrá en cuenta para ajustar su duración.
--	---

2. **Describa las medidas de difusión a las que se comprometió en la solicitud y las que ha llevado a cabo. Describe, analice y valore los desajustes respecto a lo previsto en el proyecto y las soluciones aplicadas.**

Descripción de las medidas comprometidas en la solicitud
Las conclusiones y beneficios de este proyecto se divulgarán activamente entre el profesorado de las Universidades de Oviedo y Las Palmas de Gran Canaria, así como en la Universidad de Cádiz. Además, se implementará un plan de difusión estratégico que incluye: • Contribuciones a congresos: se presentará el desarrollo y adaptación de los videojuegos en algún congreso docente (CIDICO, CUIEET, INNODOCT, CINAIC, etc.). • Publicación en revistas científicas: en función de los resultados, se buscará una publicación en una revista internacional especializada con revisión por pares (ej. Educación XXI, Journal of Engineering Education), para validar y ampliar el impacto del proyecto. • Difusión interna y entre equipos docentes: la participación de docentes de las tres universidades facilitará la difusión en jornadas de innovación de cada institución. Cada equipo compartirá los avances con compañeros de sus asignaturas, fomentando el interés por la innovación. • Jornadas de Innovación Docente UCA: si se celebran, se presentarán los resultados obtenidos en las Jornadas de Innovación Docente de la UCA para compartir la experiencia localmente.
Descripción de las medidas que se han llevado a cabo
Se han cumplido todas las medidas de difusión comprometidas, y en algunos casos se han superado: – Contribuciones a congresos: se ha presentado el artículo «DEVA – Development of video games for learning in technical education» (Martínez Pérez, Romero Rodríguez, Benítez Expino, Arakcheeva El Kori, Blanco Marigorta, Meana Fernández, Suárez López y García Menéndez) en el CYTEF 2026 – XIII Congreso Ibérico y XI Congreso Iberoamericano de Ciencias y Técnicas del Frío (Málaga, 24-26 de junio de 2026). En él se describen el desarrollo y la adaptación de los videojuegos a cada universidad, la metodología y el sistema de indicadores, así como los resultados iniciales. El trabajo, firmado conjuntamente por profesorado de las tres universidades, ha recibido el premio al mejor artículo docente del congreso. Se trata de un congreso con carácter internacional y su temática está directamente vinculada con las asignaturas implicadas. – Publicación en revistas científicas: la publicación conjunta de los resultados de las tres universidades se realizará una vez completado el análisis estadístico exhaustivo, que está siendo realizado actualmente. Mientras tanto, la línea de trabajo en la que se enmarca el proyecto cuenta con publicaciones recientes en revistas Q1 basadas en los datos de la UCA, como “Engaging future engineers: the case study of a serious game implementation” (Education and Information Technologies, 2022), y “Serious Games in Engineering Education: Assessing Novelty Effects and the Influence of Prior Gaming Experience” (Computer

Applications in Engineering Education, 2025). Además, actualmente se encuentra en revisión una tercera publicación que trata sobre la influencia de la edad y el género en la percepción del alumnado.

– Difusión interna y entre equipos docentes: la participación de profesorado de tres universidades ha permitido difundir el proyecto en cada institución. En la Universidad de Oviedo, la iniciativa obtuvo además financiación propia en la convocatoria competitiva de proyectos de innovación docente 2025-2026 (proyecto DEVA, ref. 235787). Cada equipo ha compartido los avances con el profesorado de sus asignaturas, y el proyecto ha incorporado a personal novel (un investigador postdoctoral, una investigadora en formación y una profesora de reciente incorporación), contribuyendo a su formación en innovación docente. En el caso de la UCA, también se le dio difusión al proyecto en las Jornadas de Innovación Docente tal y como se detalla a continuación.

– Jornadas de Innovación Docente UCA: se presentó la comunicación “Impacto y consolidación de juegos serios en la ingeniería: análisis de cinco años de mejora continua y transferencia interuniversitaria” en las V Jornadas de Innovación Docente de la UCA, en la que se mostraron los resultados actualizados del curso 2025/2026 junto con la evolución de los cinco cursos de implantación y la transferencia a las universidades de Oviedo y Las Palmas de Gran Canaria (Figura 4). Además de la presentación oral, los videojuegos se mostraron en el “Museo de recursos innovadores”, en el hall de la Escuela Superior de Ingeniería (Figura 5).

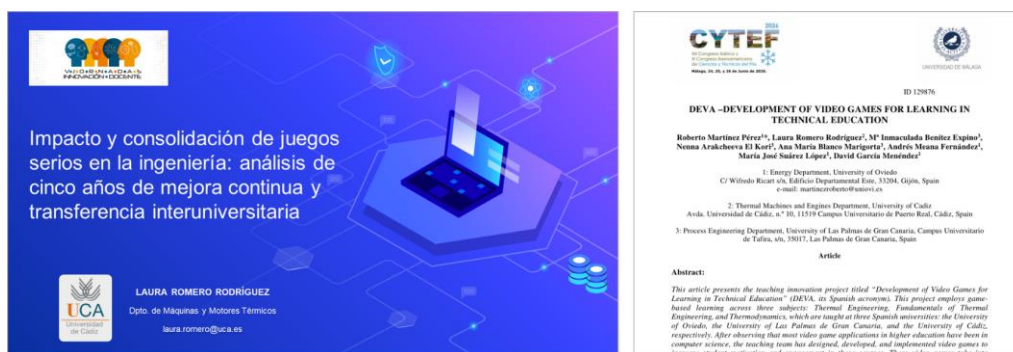


Figura 4. Evidencias de difusión: comunicación presentada en las V Jornadas de Innovación Docente de la UCA (izquierda) y artículo premiado en CYTEF 2026 (derecha).



Figura 5. Videojuegos expuestos en el Museo de recursos innovadores en las V Jornadas de Innovación Docente de la UCA.

3. **Realice una breve valoración sobre la influencia del proyecto ejecutado en el contexto en el que se ha aplicado, las aplicaciones futuras del proyecto, su sostenibilidad y posible continuidad y estrategias para ello.**

Conclusiones
El proyecto ha alcanzado los tres objetivos planteados en la solicitud. Su principal aportación ha sido la transferencia interuniversitaria de una metodología de aprendizaje basado en juegos que, en la UCA, se ha consolidado tras cinco cursos de implantación y su uso por parte de alrededor de 1.000 estudiantes. En el curso 2025/2026 se han desarrollado y puesto en marcha cinco videojuegos en tres universidades, con la participación de cerca de 290 estudiantes, lo que ha permitido extender la experiencia a otras asignaturas y universidades donde la gamificación está mucho menos presente. En el contexto en el que se ha aplicado, la influencia del proyecto se refleja en tres aspectos: una alta participación voluntaria y sostenida en el tiempo (en torno al 80% en la UCA); una valoración muy positiva y estable del alumnado, sin pérdida del efecto motivador con el paso de los cursos; y unos primeros indicios de mejora en las tasas de evaluación y de éxito, que era el problema de partida del proyecto. Además, la colaboración ha dado lugar a una red docente estable entre las tres universidades, cuyo primer resultado conjunto ha sido premiado en un congreso internacional. En cuanto a su sostenibilidad, el proyecto no ha requerido financiación en la UCA, los videojuegos de las tres universidades están disponibles en línea de forma gratuita y pueden reutilizarse cada curso con un mantenimiento reducido. Por otro lado, la metodología es fácilmente transferible y ha sido explicada en las publicaciones realizadas. Para aplicarla a otra asignatura, basta con sustituir las preguntas y adaptar el guion. Por ello, podría extenderse a materias afines como Mecánica de Fluidos, a otros grados de enseñanzas técnicas, e incluso a la Educación Secundaria y la Formación Profesional. Para dar continuidad al proyecto, las estrategias previstas son: (1) completar el análisis conjunto de las tres universidades y publicarlo en una revista internacional con revisión por pares; (2) incorporar a los videojuegos el curso que viene las mejoras derivadas de los comentarios del alumnado, como el ajuste de su duración; (3) mantener la implantación en los próximos cursos para disponer de series temporales más amplias; y (4) difundir la metodología entre el profesorado de otras asignaturas y universidades.