

Anexo 2 INNOVA
MEMORIA FINAL. COMPROMISOS Y RESULTADOS
PROYECTOS DE INNOVACIÓN Y MEJORA DOCENTE
2025/2026

Identificación del proyecto	
Código	sol-202500299967-tra
Título	Generación de ejercicios de autoevaluación adaptativa mediante LLMs y co-creación estudiantil para la mejora del aprendizaje y la evaluación formativa
Responsable	Domínguez Jiménez, Juan José

- Se recomienda:
 - Atender a los criterios de valoración de las memorias indicados en las bases de la convocatoria.
 - Incluir referencias bibliográficas y datos comparativos con proyectos previos, según casos, para reforzar la evaluación del impacto.
 - Incluir evidencias sobre las medidas de difusión desarrolladas.
- Otros aspectos que considerar:
 - La claridad, la coherencia y la justificación de los datos presentados serán clave en la valoración final.
 - La difusión de resultados debe priorizar la transparencia y accesibilidad a la comunidad universitaria.
 - Serán valoras como evidencias: registro de actividades, listados de participantes, programas de eventos, fotografías, documentos que acreditan la aceptación de una comunicación/ponencia o similar, informes, actas o resúmenes de las acciones realizadas, índices de impacto que respalden la cantidad de personas alcanzadas o el impacto de la difusión, etc.

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	Diseñar y desarrollar la metodología para la generación de ejercicios de autoevaluación utilizando LLMs
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	1.1 Investigación sobre técnicas de "prompt engineering" para la generación de preguntas/ejercicios 1.2 Análisis de los conocimientos más complejos de la asignatura en función de los resultados históricos de la asignatura. 1.3 Establecimiento de criterios de calidad para los ejercicios generados 1.4 Diseño del flujo de trabajo para la generación automática.
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	Se analizaron los datos de rendimiento histórico de la asignatura implicada, identificando los temas con mayores tasas de error recurrente ("lagunas de conocimiento"). A partir de este diagnóstico, se investigaron y diseñaron plantillas sistemáticas de <i>prompt engineering</i> (definición de roles, restricciones temáticas, niveles de complejidad) dirigidas específicamente a

	dichos puntos críticos. Asimismo, se estableció una rúbrica de control de calidad para la validación del profesorado (verificando precisión conceptual, rigor técnico) y se implementó un flujo de trabajo ágil para integrar estas preguntas generadas en el entorno virtual de aprendizaje. Este flujo fue automatizado mediante el empleo de Gemas. Como innovación clave en el flujo de trabajo, el equipo docente diseñó e implementó Notebooks organizados por temas y prácticas de la asignatura. Actualmente se dispone de 4 notebooks para los 4 bloques de teoría y 3 notebooks para los 3 bloques de prácticas. En estos Notebooks se integraron estructuradamente todos los materiales didácticos oficiales empleadas en clase (apuntes, transparencias y referencias bibliográficas). Esta estrategia permitió acotar estrictamente el contexto de generación de los LLMs, evitando alucinaciones y garantizando que las preguntas y explicaciones generadas se remitiesen de forma precisa a la documentación oficial proporcionada al alumnado. Estos Notebooks fueron compartidos colaborativamente por los profesores participantes para asegurar la calidad y homogeneidad del material de estudio y autoevaluación. Toda esta metodología de trabajo, junto con la selección de prompts diseñados e implementados y el análisis de las ventajas inherentes a este proceso automatizado de creación de preguntas, dio lugar a la ponencia y comunicación titulada "Generación asistida por inteligencia artificial de cuestionarios de autoevaluación", la cual fue presentada con éxito en el Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas (CUIEET). La intervención consta oficialmente en el programa de comunicaciones del congreso (consultable en Programa CUIEET 33), encontrándose actualmente a la espera de la publicación definitiva del libro de actas con los trabajos presentados. Se dispone del libro de resúmenes.
--	---

Objetivo nº 2	Diseñar e implementar el proceso de co-creación de materiales de autoaprendizaje por parte del alumnado.
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	2.1 <i>Definición de directrices claras para el tipo y formato de los materiales que los alumnos pueden crear</i> 2.2 <i>Desarrollo de un mecanismo de envío y revisión de las preguntas durante la impartición del curso</i>

	2.3 <i>Incorporación de los materiales validados a una base de datos o repositorio</i> 2.4 <i>Desarrollo de la lógica para que los LLMs puedan utilizar esta base de datos para generar nuevas preguntas de evaluación.</i>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	Durante el desarrollo del proyecto se observó que la generación directa de nuevos materiales didácticos o preguntas con dificultad adecuada presentaba una elevada barrera de entrada para los estudiantes. En su lugar, resultó más sencillo para el alumnado la identificación de los puntos críticos, temas complejos o apartados de los materiales donde era necesario profundizar o incluir nuevo material de apoyo. Por ello, se reorientó esta fase hacia un mecanismo sistemático de realimentación y diagnóstico participativo con los estudiantes colaboradores. Aunque no se completó la creación directa de contenidos por parte del estudiante, el proceso permitió al profesorado recopilar un valioso feedback cualitativo sobre las carencias y aspectos mejorables del material de la asignatura. Esta información servirá como base directa para que el equipo docente ajuste los Notebooks de la asignatura y guíe con mayor precisión la generación de ejercicios adaptativos mediante los LLMs en futuras ediciones.

Objetivo nº 3	Evaluar el impacto del proyecto en el aprendizaje del alumnado y recoger su feedback.
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	3.1 <i>Recopilación de datos de rendimiento del alumnado (en autoevaluaciones, evaluaciones tradicionales, etc.)</i> 3.2 <i>Realización de encuestas al alumnado (incluyendo las preguntas obligatorias de las bases)</i> 3.3 <i>Análisis comparativo de resultados de aprendizaje</i> 3.4 <i>Recogida de feedback cualitativo sobre la utilidad de los ejercicios, y el proceso de co-creación</i> 3.5 <i>Análisis de los datos para la memoria final.</i>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	Se administraron las encuestas inicial y final obligatorias, registrando un bajo índice de participación. Se diseñó e implantó una encuesta al alumnado dividida en preguntas cuantitativas de valoración (P1-P3) y de diagnóstico/cualitativas (P4-P5). Solo 7 alumnos del grupo participó y de ellos 5 aportaron sus respuestas completas. Los resultados cuantitativos muestran un cambio favorable entre la dificultad inicial percibida y la dificultad real experimentada al final del curso (pasando de percepciones de <i>Bastante dificultad</i> a <i>Dificultad media</i> o <i>Poca dificultad</i>). La gran mayoría del alumnado se mostró <i>Muy de acuerdo</i> o <i>Completamente de acuerdo</i> con que los

	cuestionarios favorecieron su aprendizaje. En cuanto a la utilidad (P4), la mayoría consideró muy útil la autoevaluación en ambas partes (teoría y práctica). En la parte cualitativa (P5), los alumnos sugirieron ampliar el volumen de ejercicios prácticos y ejemplos resueltos en temas complejos como algoritmos de planificación.
--	---

Objetivo nº 4	Difusión de los resultados
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	4.1 <i>Difusión de la memoria</i> 4.2 <i>Participación en congreso educativo</i>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	Se ha llevado a cabo la difusión y transferencia de los resultados del proyecto mediante dos acciones clave: 1. Participación en congreso: Presentación de la ponencia titulada "Generación asistida por inteligencia artificial de cuestionarios de autoevaluación" (autores: Juan José Domínguez-Jiménez y Leopoldo Gutiérrez-Galeano) en el XXXIII Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas (CUIEET 33) en modalidad online. La intervención consta oficialmente en el Programa del CUIEET 33 y se encuentra a la espera de la publicación del libro de actas. 2. Difusión departamental: Se celebró una sesión de trabajo e intercambio docente invitando al personal del departamento para exponer la metodología desarrollada, el pipeline de <i>prompt engineering</i> con las Gemas de Gemini y los resultados obtenidos. Se adjunta el correo.

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

<i>Análisis del impacto de la innovación en las asignaturas relacionadas con el proyecto</i>
El proyecto ha supuesto una mejora en la docencia de la asignatura de Sistemas Operativos del Grado en Ingeniería Informática, resolviendo una carencia histórica en la evaluación continua: • Cobertura de la vertiente práctica: Mientras que la teoría disponía de herramientas de autoevaluación previas, la práctica (scripting en Bash y administración en Linux) carecía de cuestionarios tipo test debido al elevado coste de diseño manual. La implantación de Gemas de Gemini ha permitido disponer, por primera vez, de un banco completo de autoevaluación adaptado a las sesiones de laboratorio.

- **Eficiencia y escalabilidad docente:** El flujo de trabajo asistido ha reducido el tiempo medio de elaboración de cuestionarios de **180 minutos a 73,8 minutos (un ahorro del 56,8%)**. Aunque el tiempo de validación docente aumentó un 218,7% para garantizar el rigor técnico y eliminar alucinaciones, la automatización en el diseño de enunciados y formateo GIFT/Moodle ha permitido generar múltiples variantes de un mismo ejercicio con mínimo esfuerzo.
- **Control de alucinaciones y materiales de estudio:** La integración de *Notebooks* organizados por temas con la documentación oficial de la asignatura evitó respuestas fuera de contexto y unificó los recursos de estudio para el alumnado.
- **Impacto en el aprendizaje autónomo:** El estudiantado ha dispuesto de un recurso dinámico para detectar y corregir sus lagunas de conocimiento de forma previa a las pruebas de la asignatura. Además, el proceso ha permitido recopilar feedback directo sobre los aspectos del temario que requerían refuerzo o mayor claridad en los materiales.

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:		Solo 5 alumnos respondieron		
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				
Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad media	Bastante dificultad	Mucha dificultad
0	0	3	2	0
Opinión del alumnado en la etapa final del proyecto				
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				
Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad media	Bastante dificultad	Mucha dificultad
0	2	3	0	0
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				
Nada de acuerdo	Poco de acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	Muy de acuerdo	Completamente de acuerdo
0	0	1	2	2
En el caso de la participación de profesorado invitado				
La participación del profesorado invitado ha supuesto un gran beneficio en mi formación				
Nada de acuerdo	Poco de acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	Muy de acuerdo	Completamente de acuerdo

Valoración crítica sobre la influencia que ha ejercido el proyecto en la opinión del alumnado				
El análisis de las respuestas recibidas (5 estudiantes de los 7 matriculados) debe interpretarse dentro de las limitaciones de un grupo muy reducido, por lo que las observaciones se abordan desde una perspectiva esencialmente cualitativa y descriptiva:				
Evolución en la percepción de la dificultad: Al inicio del curso, 2 de los 5 alumnos preveían encontrar <i>bastante dificultad</i> en la asignatura. Tras la finalización y el apoyo de los cuestionarios de autoevaluación, ninguno de ellos mantuvo esa percepción, situándose las respuestas finales entre <i>dificultad media</i> (3 alumnos) y <i>poca dificultad</i> (2 alumnos). Valoración de la utilidad del recurso: 4 de los 5 estudiantes manifestaron estar <i>Muy de acuerdo</i> (2) o <i>Completamente de acuerdo</i> (2) con que la implantación de los cuestionarios favoreció su comprensión y la adquisición de competencias, mientras que 1 alumno se mantuvo neutral (<i>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</i>). Ámbito de aplicación preferido (P4): La práctica totalidad de los encuestados (4 estudiantes) consideró que los cuestionarios resultaron igualmente útiles tanto en la parte teórica como en la práctica, mientras que 1 estudiante destacó su mayor utilidad en la teoría. Esto confirma la validez de haber extendido la autoevaluación a las sesiones prácticas de laboratorio. Retroalimentación cualitativa (P5): Las sugerencias recogidas solicitan profundizar en el volumen de ejercicios prácticos y ejemplos resueltos de seminarios complejos (como los algoritmos de planificación de CPU). Esta aportación es especialmente valiosa para el equipo docente, ya que demuestra la necesidad de seguir alimentando y ajustando la Gema de Gemini para generar más variantes de estos problemas en futuras ediciones del curso.				

4. 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
- Participación en congresos de innovación docente: - Preparar y presentar comunicaciones en eventos nacionales centrados en innovación educativa como el Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas (CUIEET) o las Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI) - Publicación de la memoria final.
Descripción de las medidas que se han llevado a cabo
Ponencia en CUIEET 33: Se presentó la comunicación científica "<i>Generación asistida por inteligencia artificial de cuestionarios de autoevaluación</i>" (autores: Juan José Domínguez-Jiménez y Leopoldo Gutiérrez-Galeano) en el XXXIII Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas (CUIEET 33). La intervención está registrada en

el programa oficial de comunicaciones ([Programa CUIEET 33](#)) y se encuentra a la espera de la publicación del libro de actas.

- **Sesión formativa:** Organización y realización de una sesión informativa y de trabajo dirigida a todo el personal del departamento. En ella se expusieron la metodología desarrollada, el uso de las Gemas de Gemini para Moodle y las conclusiones del proyecto, promoviendo el uso del flujo de trabajo por parte de otros docentes de la titulación.

Respecto a las medidas de difusión planteadas en la solicitud inicial, se aplicaron dos adaptaciones metodológicas y operativas:

- **Cambio de modalidad en el congreso:** Inicialmente se previó asistencia presencial (400 €). Por motivos de agenda docente, se optó por la modalidad online (195 €), garantizando al 100% la difusión científica y la publicación en las actas, mientras se optimizó el uso del presupuesto concedido (generando un ahorro de 205 €).
- **Orientación de la difusión interna:** En lugar de una publicación pasiva de la memoria en un repositorio, se optó por una acción de difusión activa mediante una sesión técnica departamental. Esta solución permitió un mayor impacto práctico, facilitando el debate directo con el profesorado del departamento, resolviendo dudas sobre la ingeniería de *prompts* aplicada a Moodle y potenciando la aplicación en otras asignaturas.

5. **Conclusiones.** Entre ellas, describa las aplicaciones futuras del proyecto, su sostenibilidad y posible continuidad y estrategias para ello.

Conclusiones
Conclusiones • Cumplimiento de objetivos y eficacia pedagógica: La metodología desarrollada basada en el modelo Gemini y el flujo <i>Human-in-the-Loop</i> ha permitido cubrir una carencia histórica en la asignatura de Sistemas Operativos: la creación de cuestionarios de autoevaluación para la vertiente práctica de Bash y entornos Linux. Esta innovación ha sido respaldada con éxito mediante su presentación en el congreso nacional CUIEET 33. • Impacto en la eficiencia docente: El uso de Gemas especializadas ha optimizado el flujo de trabajo del profesorado, reduciendo el tiempo total de elaboración de tests de 180 a 73,8 minutos por cuestionario (un ahorro neto del 56,8%) y facilitando la generación masiva de variantes para evitar la memorización pasiva por parte del alumnado. • Control de calidad y superación de lagunas: La delimitación de contexto mediante Notebooks temáticos garantizó la precisión de los contenidos evitando alucinaciones. Además, el proceso permitió recoger retroalimentación clave del estudiantado para detectar los bloques conceptuales con mayor necesidad de refuerzo, como los algoritmos de planificación de procesos.

Aplicaciones futuras, sostenibilidad y estrategias de continuidad

- **Sostenibilidad del recurso:** El banco de preguntas generado y exportado en formato GIFT queda completamente integrado en el Campus Virtual (Moodle) de la Universidad de Cádiz. Al estar ya parametrizadas las Gemas de Gemini, el mantenimiento del sistema en próximos cursos no requerirá financiación adicional y exigirá un esfuerzo mínimo de actualización por parte del equipo docente.
- **Estrategia de ampliación de contenidos:** Para dar respuesta a las sugerencias del alumnado en las encuestas, se continuará utilizando la Gema Teórica para enriquecer el repositorio con más casos prácticos y seminarios resueltos de planificación de CPU y gestión de memoria.
- **Transferencia interdepartamental y escalabilidad:** La metodología descrita y el pipeline de *prompt engineering* expuestos en la sesión técnica departamental servirán de guía para que otros docentes del centro puedan replicar el modelo en asignaturas afines del Grado en Ingeniería Informática y otras titulaciones técnicas.

Congreso Internacional CERTIFICADO DE ASISTENCIA

International Congress
CERTIFICATE OF ATTENDANCE

Leopoldo Gutiérrez Galeano

ha asistido al **33 Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas**, celebrado los días **10, 11 y 12 de junio de 2026** en **Badajoz** y organizado por la **Escuela de Ingenierías Industriales (Universidad de Extremadura)** y la **Conferencia de Directores de Escuelas de Ingeniería del Ámbito Industrial**

attended the **33rd University Congress of Educational Innovation in Technical Education**, held on **June 10, 11, and 12, 2026** in **Badajoz** and organized by the **School of Industrial Engineering (University of Extremadura)** and the **Conference of Directors of Schools of Engineering in the Industrial Field**

*Innovación en **docencia** e **investigación** en
la era de la inteligencia artificial*

*Innovation in Teaching and Research in the Era of
Artificial Intelligence*



D. José Sánchez González
Director del 33 CUIEET y Presidente de la CDEIAI



Presentación resultados proyecto de innovación docente

Juan Jose Dominguez Jimenez <juanjose.dominguez@uca.es>
Para: dlsi@uca.es

22 de septiembre de 2026 a las 7:16

Buenas días,

El martes 29 de septiembre a las 16:30 en UCASE se presentarán los resultados del proyecto de innovación docente desarrollado durante el curso 2025/2026 y titulado: "Generación de ejercicios de autoevaluación adaptativa mediante LLMs y co-creación estudiantil para la mejora del aprendizaje y la evaluación formativa" para aquellos miembros del departamento que estén interesados.

Un saludo,

--



Juan Jose Dominguez Jimenez

Profesor Titular de Universidad

Grupo UCASE de Ingeniería del Software

Departamento de Ingeniería Informática

Escuela Superior de Ingeniería

Avda. de la Universidad, 10

Puerto Real (Cádiz)

CP - 11519

☎ Tel 956 483238

