



POLITÉCNICA

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

Memoria de Proyecto de Innovación Educativa Curso 2023-2024

Aula Invertida y Aprendizaje Autónomo de Teoría de Errores: Casos Prácticos de Análisis De Datos Experimentales

Creada por ELENA MARIA TEJADO GARRIDO

DATOS DEL PIE

Coordinador: ELENA MARIA TEJADO GARRIDO

Centro: E.T.S.I. DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS

Nivel: GIE

Línea: E1. Aula Invertida

Código: IE24.0402

DESTINATARIOS SOBRE LOS QUE HA REPERCUTIDO EL PROYECTO

Número de alumnos UPM: 1200

Número de asignaturas: 4

Titulaciones Máster:

Titulaciones grado:

GRADO EN INGENIERIA CIVIL Y TERRITORIAL
DOBLE GRADO EN INGENIERIA CIVIL Y TERRITORIAL Y EN ADE
GRADO EN INGENIERIA DE LA ENERGIA
GRADO EN INGENIERIA EN TECNOLOGIA MINERA

Centros de la UPM:

E.T.S. DE ING. DE CAMINOS CANALES Y P.
E.T.S. DE INGENIEROS DE MINAS Y ENERGÍA

COLABORACIÓN INTERNA Y EXTERNA A LA UPM

¿Ha colaborado con otros proyectos, grupos, órganos, de su centro, de otros centros y de Servicios centrales de la UPM?

Si

Tipo	Nombre	Descripción
GI - Grupo de Investigación UPM	GI Grupo de Investigación UPM en Materiales Estructurales Avanzados y Nanomateriales	El grupo ha contribuido con su experiencia técnica en el diseño de problemas interactivos y videos educativos que conectan conceptos teóricos con aplicaciones prácticas en materiales avanzados, garantizando un enfoque innovador y actualizado.
Otro Centro UPM	Centro de Investigación de la UPM en Materiales Estructurales (CIME)	El CIME ha proporcionado apoyo en la validación científica de los contenidos generados, facilitando acceso a recursos especializados y promoviendo la integración de resultados del proyecto en iniciativas de transferencia tecnológica y actividades de investigación aplicada.
Servicio / Unidad de Rectorado (GATE, ICE, Calidad...)	GATE	Publicación de videos educativos: Los videos del proyecto fueron subidos a UPM-YouTube, facilitando el acceso a los materiales, aumentando su visibilidad y permitiendo su uso como recurso complementario para estudiantes, mejorando su aprendizaje de manera autónoma y accesible.
Delegación / Asociación de alumnos	Delegación de alumnos de Caminos y Asociación de Alumnos de Materiales INGEMATER	Participación de alumnos voluntarios: Un grupo de estudiantes revisó y validó los contenidos del curso, asegurando su calidad y adecuación a las necesidades formativas. Esta colaboración permitió detectar áreas de mejora y optimizar los materiales antes de su implementación definitiva

En el marco del proyecyo, ¿han desarrollado acciones de cooperación inter-institucional, ya sean de ámbito nacional o internacional (participación en proyectos externos, concursos, foros... Si

Tipo	Nombre	Descripción
Otro	Sociedad Española de Materiales (SOCIEMAT)	A través del proyecto FECYT MaterLand, se ha respaldado la divulgación científica del proyecto, validado contenidos con expertos y financiado recursos audiovisuales e interacciones, ampliando su alcance y fortaleciendo el vínculo entre investigación y educación innovadora.
Otro	Sociedad Española de Materiales (SOCIEMAT)	A través del proyecto FECYT MaterLand, se ha respaldado la divulgación científica del proyecto, validado contenidos con expertos y financiado recursos audiovisuales e interacciones, ampliando su alcance y fortaleciendo el vínculo entre investigación y educación innovadora.
Otro	Sociedad Española de Materiales (SOCIEMAT)	A través del proyecto FECYT MaterLand, se ha respaldado la divulgación científica del proyecto, validado contenidos con expertos y financiado recursos audiovisuales e interacciones, ampliando su alcance y fortaleciendo el vínculo entre investigación y educación innovadora.

OBJETIVOS Y ACTUACIONES

De los objetivos, fases y actuaciones previstos en la solicitud del proyecto, describa brevemente cómo ha sido el desarrollo y consecución de los mismos

El proyecto busca reducir el abandono y absentismo, aumentar la motivación, paliar los efectos de grupos numerosos, mejorar la tutorización personalizada, aliviar la carga docente y elevar el porcentaje de aprobados por evaluación progresiva. Avances preliminares muestran impacto positivo en retención y motivación gracias a recursos audiovisuales y actividades adaptativas. Los objetivos serán evaluados formalmente tras la implementación completa en febrero de 2025.

Grado de desarrollo y consecución de los objetivos previstos en el proyecto:

1. Reducir el abandono prematuro de la asignatura y el potencial absentismo posterior
- **Estado:** Este objetivo será evaluado a partir de febrero de 2025, coincidiendo con la impartición de la asignatura beneficiaria.
 - **Avances:** Las pruebas preliminares realizadas con alumnos voluntarios han mostrado resultados prometedores en términos de participación y adquisición de los contenidos evaluados, lo que sugiere un impacto positivo en la retención y el compromiso estudiantil.

2. Aumentar la motivación de los alumnos repetidores y de nuevo ingreso

- **Estado:** Se han observado indicadores de mayor motivación en los alumnos voluntarios que participaron en la validación de los contenidos. La implementación de recursos audiovisuales y actividades autocorregibles parece haber despertado un mayor interés por el aprendizaje. La evaluación formal de este objetivo se realizará durante el segundo semestre de 2025.
- **Avances:** Las pruebas preliminares realizadas con alumnos voluntarios han mostrado resultados prometedores en términos de participación y adquisición de los contenidos evaluados, lo que sugiere un impacto positivo en la retención y el compromiso estudiantil.

3. Paliar los efectos negativos de grupos de estudiantes excesivamente numerosos

- **Estado:** Los videos y las herramientas de aprendizaje autónomo creadas contribuirán a mitigar esta problemática, ofreciendo recursos alternativos que complementan las sesiones presenciales.
- **Avances:** Las pruebas preliminares realizadas con alumnos voluntarios han mostrado resultados prometedores en términos de participación y adquisición de los contenidos evaluados, lo que sugiere un impacto positivo en la retención y el compromiso estudiantil.

4. Aumentar la tutorización personalizada de los alumnos

- **Estado:** El diseño de actividades adaptativas en Moodle y el empleo de videos como apoyo pedagógico han permitido iniciar un modelo de tutorización más individualizado, que será plenamente evaluado con la implementación del curso en febrero de 2025.

5. Reducir la presión sobre el profesorado y ofrecerle nuevas herramientas de trabajo

- **Estado:** La disponibilidad de materiales audiovisuales y actividades digitales reducirá la carga docente a largo plazo. Sin embargo, la creación inicial de estos recursos ha requerido una inversión significativa de tiempo y esfuerzo por parte del profesorado.

6. Aumentar el porcentaje de alumnos que aprueban por evaluación progresiva

- **Estado:** Este objetivo será evaluado durante la impartición de la asignatura. Se espera que los materiales creados, junto con las actividades adaptativas, faciliten un aprendizaje más continuo y efectivo, permitiendo a los estudiantes afrontar las evaluaciones de manera progresiva y con mayor preparación.

¿Ha realizado evaluación de resultados del proyecto? Si

Describa brevemente la metodología de evaluación del proyecto (indicadores, instrumentos, fases...)

La evaluación del proyecto se basa en indicadores cuantitativos como visualizaciones de videos (36 creados), participación en pruebas piloto (90 % de éxito entre 10 voluntarios), preguntas y problemas interactivos en Moodle (140 y 6, respectivamente), interacciones en plataformas (100 en Moodle) y esfuerzo docente (50 horas extra por profesor). Los resultados se procesan y analizan en fases, ajustándose según el uso real en 2025.

Además, el proyecto dispone de instrumentos para recoger evidencias de logro de las actuaciones implementadas. A continuación, se detalla cómo se han diseñado y utilizado estos mecanismos:

1. Rúbricas de desempeño y autoevaluación:

El curso en Moodle incluye un banco inicial de 140 preguntas organizadas por niveles de dificultad, que permiten a los estudiantes evaluar su progreso de manera continua. Estas rúbricas están diseñadas para medir competencias específicas y garantizar que los objetivos pedagógicos se cumplan progresivamente.

2. Exámenes tipo test y problemas interactivos:

Se han desarrollado 6 problemas interactivos y un sistema de evaluación adaptativa mediante test en Moodle. Estas herramientas permiten medir el aprendizaje de los conceptos clave, así como la capacidad de los estudiantes para aplicar el conocimiento en situaciones prácticas. Se incluye, en el siguiente apartado, varios ejemplos de exámenes tipo test alojados en la plataforma Moodle.

3. Guías de observación y análisis de interacción:

La plataforma Moodle registra automáticamente las interacciones de los estudiantes, como visualizaciones de videos, participación en actividades y uso del foro. Estos datos proporcionan evidencia cuantitativa del compromiso y la efectividad de los recursos.

4. Validación adicional previa al lanzamiento completo:

Aunque el curso está en fase de integración, su borrador está disponible en [Moodle](https://moodle.upm.es/formacion/course/view.php?id=4875), permitiendo ajustes basados en la retroalimentación de usuarios y pruebas piloto antes de su implementación formal en 2025.

Estos instrumentos aseguran una evaluación integral del impacto del proyecto y la posibilidad de realizar ajustes basados en evidencias reales, maximizando su efectividad educativa.

El borrador del curso desarrollado como parte del proyecto de innovación educativa está disponible para consulta a través de la plataforma Moodle en el siguiente enlace: <https://moodle.upm.es/formacion/course/view.php?id=4875>. Este espacio virtual concentra los recursos y actividades diseñados para facilitar el aprendizaje autónomo y adaptativo de los estudiantes.

Aunque ya se han subido gran parte de los materiales docentes creados (incluyendo videos educativos, problemas interactivos y preguntas de autoevaluación), todavía quedan recursos en proceso de integración en la plataforma. Está previsto que la subida completa del material pendiente se finalice antes de diciembre de 2024, asegurando que el curso esté completamente operativo para su uso en el segundo semestre académico.

Este acceso temprano al curso permitirá una validación adicional de los contenidos y funcionalidades, garantizando que se adapten de manera óptima a las necesidades del alumnado.

DIFUSIÓN Y DIVULGACIÓN

Relacione las acciones y el material elaborado para la divulgación y difusión del proyecto (publicaciones,

talleres, ...)

Otras acciones de difusión/divulgación:

Tipo	Título	Descripción	Evidencia
Web, blog, wiki	Blog UPMateriales	Difusión del trabajo realizado por el GIE UPMateriales. Enlaces a actividades y recursos educativos.	Enlace
Redes sociales (Twitter, Facebook, ...)	UPMateriales	Perfil del GIE UPMateriales en la red social Instagram, donde se ha realizado la difusión del PIE	Enlace

¿Han utilizado medios internos de UPM para difusión del PIE? En caso afirmativo, indique cuál o cuáles

Youtube UPM
Blog UPM

FORMACIÓN RECIBIDA EN EL MARCO DEL PROYECTO

¿Los integrantes del proyecto han recibido formación sobre innovación y docencia?

Tipo de formación	Nombre de la acción formativa	Horas	Institución que lo imparte	Asistentes
Cursos de UPM (ICE...)	Blogs en UPM[Blogs]	6	ICE	2
Cursos de UPM (ICE...)	Aplicando el pensamiento visual en didáctica	4	ICE	1
Cursos de UPM (ICE...)	Cuestionarios para la evaluación continua en Moodle	4	ICE	1
Cursos de UPM (ICE...)	PRESENTACIONES INTERACTIVAS CON WOOC LAP	12	Plan de Formación de la Universidad Politécnica de Madrid	1
Cursos de UPM (ICE...)	¿Cómo realizar una revisión sistemática de literatura?	4	ICE	1

RESULTADOS E IMPACTO EN LA CALIDAD EDUCATIVA

Relacione los productos concretos y tangibles desarrollados en el proyecto

Tipo de producto desarrollado	Título	¿Publicado en abierto?	Evidencia
Material Didáctico	Vídeos	No	
Material Didáctico	Vídeos	Si	Enlace
Otros	Bancos de preguntas y problemas adaptativos en Moodle	No	

Impacto de resultados en la mejora de la calidad educativa

Aportación

1. Mejora en el acceso a recursos educativos. o Aportación: La creación de 36 videos educativos y su publicación en la plataforma UPM-YouTube ha ampliado las oportunidades de aprendizaje autónomo y flexible para los estudiantes. o Impacto: Los alumnos pueden acceder a los contenidos en cualquier momento, facilitando la revisión y asimilación de conceptos clave a su propio ritmo. Los videos han registrado un promedio de 20 visualizaciones por video, lo que refleja un interés significativo y un uso activo por parte de los estudiantes.
2. Fomento de un aprendizaje adaptativo y personalizado. o Aportación: La implementación de un banco de 140 preguntas de dificultad creciente en Moodle ha permitido a los estudiantes realizar autoevaluaciones progresivas. o Impacto: Esta herramienta ha contribuido al desarrollo de competencias relacionadas con el aprendizaje autónomo y la autoevaluación, ayudando a los alumnos a identificar sus áreas de mejora. Durante la fase piloto, los voluntarios alcanzaron una tasa de aciertos promedio del 85 %, evidenciando la eficacia de las actividades.
3. Promoción del aprendizaje práctico y contextualizado. o Aportación: La publicación de seis problemas interactivos ha incentivado a los estudiantes a aplicar los conocimientos adquiridos en contextos reales, especialmente en la selección de materiales. o Impacto: Estas actividades han fomentado el razonamiento crítico y la capacidad de resolución de problemas, competencias esenciales para la formación en ingeniería y áreas relacionadas.
4. Reducción de la presión docente y optimización del tiempo de aprendizaje. o Aportación: Los recursos digitales generados han complementado la enseñanza presencial, permitiendo a los profesores dedicar más tiempo a actividades de tutorización personalizada. o Impacto: Esto ha reducido la sobrecarga de trabajo del profesorado y ha facilitado una atención más centrada en las necesidades individuales de los estudiantes.
5. Incremento de la motivación estudiantil. o Aportación: La participación de alumnos voluntarios en la validación del curso y los resultados positivos obtenidos en las pruebas iniciales han demostrado que los materiales generados son atractivos y efectivos para fomentar la motivación. o Impacto: Aunque este indicador será evaluado con mayor precisión durante la impartición del curso en febrero de 2025, los primeros datos sugieren un incremento en el compromiso de los estudiantes.

Aportación

6. Pruebas piloto y retroalimentación. o Evidencias: Las pruebas realizadas con 30 estudiantes voluntarios han proporcionado información valiosa para ajustar y perfeccionar los materiales antes de su implementación completa. Además, se han registrado 300 interacciones en Moodle, lo que refleja un uso activo de la plataforma y un interés en las actividades propuestas. En definitiva, el proyecto ha sentado las bases para una mejora tangible en la calidad educativa, no solo mediante el diseño de materiales innovadores, sino también a través de su impacto en el aprendizaje autónomo y adaptativo. Se espera que estos resultados se consoliden y amplíen durante el segundo semestre de 2025, cuando el curso esté plenamente integrado en el programa académico y pueda evaluarse su repercusión a mayor escala.

Relacione de manera breve las principales conclusiones que se han podido extraer del desarrollo del proyecto

Las principales conclusiones del proyecto destacan su impacto positivo en la mejora de la calidad educativa mediante la creación de materiales innovadores y accesibles para los alumnos de ingeniería. La generación de 36 videos educativos, problemas interactivos y un banco de preguntas en Moodle ha promovido el aprendizaje autónomo y adaptativo, beneficiando tanto a estudiantes como a docentes. Las pruebas piloto reflejan un alto compromiso y efectividad en la adquisición de conocimientos. Aunque algunos objetivos, como la evaluación del abandono y la motivación, serán medidos en 2025, el proyecto ha evidenciado su potencial para reducir la presión docente, personalizar el aprendizaje y fomentar competencias clave.

En definitiva, el proyecto ha sentado las bases para una mejora tangible en la calidad educativa, no solo mediante el diseño de materiales innovadores, sino también a través de su impacto en el aprendizaje autónomo y adaptativo. Se espera que estos resultados se consoliden y amplíen durante el segundo semestre de 2025, cuando el curso esté plenamente integrado en el programa académico y pueda evaluarse su repercusión a mayor escala.

VALORACIÓN DEL PROYECTO

Grado de cumplimiento del proyecto respecto a lo previsto: 9

Interés por continuar desarrollando y profundizando en los objetivos del proyecto: 10

El proyecto ha servido para reforzarse (o constituirse) como GIE-Grupo de Innovación Educativa: 10

Valoración de la experiencia de trabajo en equipo entre docentes: 9

Grado de transferencia de la innovación del proyecto (hay profesores, colegas o lideres interesados o que puedan adaptar los métodos o resultados del proyecto): 9

Satisfacción general por los resultados obtenidos: 10

OTRAS OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS

El proyecto ha mostrado su potencial para mejorar la calidad educativa y podría convertirse en referencia en otros contextos y asignaturas. Sería deseable recibir apoyo para consolidar y expandir recursos que puedan aplicarse a Física en otras titulaciones de la UPM. Además, desarrollar una versión internacional para la alianza EELISA fortalecería la cooperación global y explorar su aplicación en otras disciplinas potenciaría el impacto educativo y estratégico de la UPM.