



**POLITÉCNICA**

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

## **Memoria de Proyecto de Innovación Educativa Curso 2019-2021 - Prorrogado 2021**

### **Elaboración de material didáctico multipropósito para mejoras innovadoras en un entorno de aula invertida**

Creada por JUAN CARLOS MOSQUERA FEIJOO

#### **DATOS DEL PIE**

**Coordinador:** JUAN CARLOS MOSQUERA FEIJOO

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

**Nivel:** Otros

**Línea:** E1. Aula Invertida

#### **1. DESTINATARIOS SOBRE LOS QUE HA REPERCUTIDO EL PROYECTO**

**1.1 Número de alumnos UPM:** 315

**1.2 Número de asignaturas:** 7

**1.3 Titulaciones Máster:**

DOBLE MASTER UNIVERSITARIO EN ICCP Y EN SISTEMAS DE INGENIERIA CIVIL  
MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

**1.4 Titulaciones grado:**

DOBLE GRADO EN INGENIERIA CIVIL Y TERRITORIAL Y EN ADE  
GRADO EN INGENIERIA CIVIL  
GRADO EN INGENIERIA CIVIL Y TERRITORIAL

**1.5 Centros de la UPM:**

OTRO CENTRO FUERA DE LA UPM  
E.T.S. DE ING. DE CAMINOS CANALES Y P.  
E.T.S. DE INGENIERÍA CIVIL

#### **2. EQUIPO Y COORDINACIÓN DEL PROYECTO**

**2.1 Describa muy brevemente las acciones para la coordinación y seguimiento del proyecto que han desarrollado**

Co-coordinador: Marcos García Alberti

Entregas semanales de ejercicios. Exámenes rápidos o tests online en tiempo de clase. Evaluación por pares.

Se manejan y aplican además:

\* Indicadores de proceso: percepción del profesorado y encuestas de actividad; sistema de medición múltiple de competencias adquiridas en cada etapa, para identificar logros de aprendizaje.

\* Indicadores de resultados: encuestas al final de semestre; estudios comparativos.

## 2.2 Describa, si las hubo, las dificultades mas relevantes para coordinador al equipo del proyecto, y en su caso, indique las soluciones encontradas

El confinamiento ralentizó el desarrollo, se solventó con reuniones y tutorías online. Dificultad de encontrar candidatos adecuados para becarios. Quizá fue insuficiente la campaña de información de la convocatoria, o el reducido plazo para la presentación de solicitudes; se presentan solicitudes con perfiles muy diversos e incluso inadecuados. Fuera de plazo encontramos candidatos idóneos para la beca, pero con imposibilidad de contratación.

## 2.3 ¿Ha contado con la colaboración de estudiantes BECARIOS? Si

| Nombre               | Tareas realizadas   | Formación recibida   |
|----------------------|---|--|
| Iciar Bardaji Marbán | Ha editado videos de clases grabadas durante el curso anterior para ser empleados como material didáctico. Está elaborando videos didácticos sobre la presentación y los contenidos de asignaturas impartidas por componentes del equipo. | Fundamentos de cálculo de estructuras. Fundamentos de procedimientos de construcción. Fundamentos de diseño asistido por ordenador. Ideas básicas sobre edición de video. Creación de videos cortos para aplicación docente. |

## 3. COLABORACIÓN INTERNA Y EXTERNA A LA UPM

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

Si

| Tipo   | Nombre | Descripcion   |
|--|--------|---|
| Servicio / Unidad de Rectorado (GATE, ICE, Calidad...) | GATE   | Orientación en la elaboración de clases pregrabadas para su publicación enYouTube. Solicitud 147232 |

### 3.2 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  |
|---------------------------------------|---------------------------|--|
| Centro de enseñanza superior nacional | Universidad de Jaén (UJA) | Colaboración en el PIE "POTENCIACIÓN DEL APRENDIZAJE AUTÓNOMO Y OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO DE CLASE PRESENCIAL MEDIANTE TÉCNICAS DE AULA INVERTIDA " (PIMED06_201921) Involucrados en proyecto de colaboración científica y académica. Intercambio de experiencias docentes y publicación de trabajos en revistas internacionales indexadas y en congresos internacionales. |

## 4. OBJETIVOS Y ACTUACIONES

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

Internacionalizar estrategias de innovación educativa, compartiendo experiencias de métodos, dificultades y resultados.

Mejorar el material docente para aprendizaje autónomo hacia niveles inferiores de la pirámide de aprendizaje.

Orientar los hábitos hacia los de los alumnos mejores, y superar las diferencias de nivel.

Impulsar el aprendizaje activo.

Plantear un esquema de dinamización del tiempo en el aula.

Incorporar mejoras en la práctica docente: clases más dinámicas (uso de tableta digital) y tutorías mixtas.

Desarrollar apps interactivas orientadas a la resolución de casos prácticos.

## 4.2 ¿Ha realizado evaluación de resultados del proyecto? Si

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

Indicadores de proceso:

- Microevaluaciones semanales en clase.
- La percepción del profesor: tutorías, entrevistas, cuestionarios (Kahoot!, Socrative) y entregas semanales.

Indicadores de resultados: exámenes, encuestas de fin de semestre, estudios comparativos con años anteriores.

Material didáctico: libros, publicaciones, apps de MatLab.

## 5. DIFUSIÓN Y DIVULGACIÓN

### 5.1 Relacione las acciones y el material elaborado para la divulgación y difusión del proyecto (publicaciones, talleres, ...)

| Publicación                     | Título  | Nombre del congreso / revista  |
|---------------------------------|---|--|
| Libro completo                  | Resistencia de Materiales, 4ª ed.   | Ed Ingebook, ISBN: 9788417969752 ; ISBN ebook: 9788417969769   |
| Libro completo                  | Exámenes de Resistencia de materiales.  | Ed Ingebook, ISBN: 9788417969646 ISBN ebook: 9788417969653   |
| Ponencia congreso internacional | On student perceptions about e-textbooks and digital resources for online teaching: lessons learned from confinement  | 13th annual International Conference of Education, Research and Innovation ICERI2020 Proceedings, pp. 3642-3647. |
| Ponencia congreso internacional | On the adaptation to remote teaching of construction related courses in engineering as a consequence of the lockdown motivated by COVID-19                    | 5th International Conference of Educational Innovation in Building, CINIE 2021.                                  |
| Ponencia congreso internacional | DIGITAL LEARNING, FLIPPED TEACHING AND THE DEVELOPMENT OF PERSONAL AND PROFESSIONAL SKILLS DURING THE SECOND YEAR OF COVID-19 PANDEMIC IN ENGINEERING MODULES | 14th annual International Conference of Education, Research and Innovation,                                      |
| Artículos revista internacional | Some Web-Based Experiences from Flipped Classroom Techniques in AEC Modules during the COVID-19 Lockdown.   | Educuation Sciences  |
| Artículos revista internacional | Flipped Learning in Engineering Modules Is More Than Watching Videos: The Development of Personal and Professional Skills                                     | Sustainability   |
| Capítulo libro                  | Un modelo para aprendizaje autónomo de problemas elusivos de cálculo de estructuras mediante técnicas web   | Educação e ensino na era da informação, Ed Artemis   |

### 5.2 Otras acciones de difusión/divulgación:

| Tipo                                     | Título  | Descripción   |
|--|---|---|
| Cursos o talleres impartidos             | (ICE) Uso de gráficos avanzados con Matlab  | Curso de 8h (ICE 3616) del 31/mayo a 3/jun 2021 Virtual, 8h Aplicaciones gráficas de Matlab para docencia e investigación |
| Cursos o talleres impartidos             | (ICE) Uso práctico de la tableta digital para proyectar en la pantalla y dinamizar el tiempo de clase | 2 ediciones del seminario online del ICE (3586 y 3623), 2 horas, impartidas el 24/nov/2020 y el 14/abril/2021.            |
| Redes sociables (Twitter, Facebook, ...) | Lista de reproducción del canal YouTube de la UPM   | 12 Clases pregrabadas de Resistencia de Materiales (vigas y zancas)   |
| Web, blog, wiki                          | Videos editados de clases online de resistencia de materiales   | Resistencia de materiales (pórticos y arcos)  |

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

Youtube UPM

Otros recursos UPM para difusión

## 6. FORMACIÓN RECIBIDA EN EL MARCO DEL PROYECTO

## 6.1 ¿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...) | Actividad formativa sobre el Modelo DOCENTIA impartida por la ANECA los días 23 de abril y 7 de mayo de 2021 de 9:30 a 11:30 h. a través de la plataforma Zoom. | 4     | ANECA                      | 2          |
| Cursos de UPM (ICE...) | ¿Cómo enseñan los mejores profesores universitarios?  | 12    | ICE                        | 2          |
| Cursos de UPM (ICE...) | ¿Qué se debe hacer para motivar a los alumnos? Motivar para aprender y mejorar el interés de los alumnos  | 8     | ICE                        | 2          |
| Cursos de UPM (ICE...) | Gestión de grupos en Moodle   | 2     | GATE                       | 2          |
| Cursos de UPM (ICE...) | Trabajo colaborativo en Moodle  | 3     | GATE                       | 2          |

## 7. RESULTADOS E IMPACTO EN LA CALIDAD EDUCATIVA

### 7.1 Relacione los productos concretos y tangibles desarrollados en el proyecto

| Tipo de producto desarrollado | Título  | ¿Publicado en abierto? |
|-------------------------------|---|------------------------|
| Aplicaciones                  | Régimen permanente en una toma de un canal corto                                    | Si                     |
| Material Didáctico            | Colección de videos de teoría y cálculo de vigas continuas y zancas                 | Si                     |
| Material Didáctico            | Resistencia de Materiales, 4ª ed. Ed Ingebook, ISBN ebook: 9788417969769            | Si                     |
| Material Didáctico            | Exámenes de Resistencia de materiales. Ed Ingebook ISBN ebook: 9788417969653        | Si                     |
| Aplicaciones                  | Respuesta dinámica de un deslizador con fricción según modelos de Ruina y Dieterich | Si                     |

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

Se han implementado mejoras de la práctica docente: clases más dinámicas, tutorías mixtas, apps, libros y e-textbooks.

\* Se ha contribuido a internacionalizar métodos y estrategias de innovación educativa.

\* Se ha incrementado el material docente para aprendizaje autónomo.

\* Se han incorporado mejoras en los procesos de aprendizaje en puntos críticos del modelo de aula invertida hacia el aprendizaje activo y nivelación.

\* Se ha dinamizado el tiempo de aula para orientar sus logros en niveles inferiores de la pirámide de aprendizaje.

• Ponencias en congresos internacionales y 2 artículos en revistas indexadas.

• Se han impartido 3 cursillos para docencia en investigación en el ICE.

## 9. VALORACIÓN DEL PROYECTO

1. Grado de cumplimiento del proyecto respecto a lo previsto: 9

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

3. El proyecto ha servido para reforzarse (o constituirse) como GIE-Grupo de Innovación Educativa: 0

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

**5. Grado de transferencia de la innovación del proyecto (hay profesores, colegas o líderes interesados o que puedan adaptar los métodos o resultados del proyecto): 10**

**6. Satisfacción general por los resultados obtenidos: 9**

## **10. OTRAS OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS**

Se agradece la amabilidad y eficacia del personal del Servicio de Innovación Educativa de la UPM, su trato y su disponibilidad para facilitar las cuestiones administrativas relacionadas con el desarrollo del proyecto