



**POLITÉCNICA**

# Memoria de Proyecto de Innovación Educativa

**Cursos 2017-18**

<http://innovacioneducativa.upm.es>

**Memoria del proyecto Una herramienta para ayuda al aprendizaje personalizado de la respuesta dinámica de osciladores simples en entorno de aula invertida.**

Creada por JUAN CARLOS MOSQUERA FEIJOO

## Datos del proyecto

**Código:** IE1718.0408

**Título del proyecto:** Una herramienta para ayuda al aprendizaje personalizado de la respuesta dinámica de osciladores simples en entorno de aula invertida.

**Coordinador:** JUAN CARLOS MOSQUERA FEIJOO

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

**Nivel:** Nivel 2. Proyectos promovidos por otros colectivos de profesores de la UPM

**Número de miembros:** 6

**Tipo de experiencia:** E1. Aula Invertida

## 1. Alcance y Destinatarios en los que ha repercutido el proyecto

### 1.1 Número de alumnos UPM:

610

### 1.2 Número de Asignatura/s:

5

### 1.3 Titulación/es Máster:

DOBLE MASTER EN ICCP Y EN SISTEMAS DE INGENIERIA CIVIL

MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

MASTER UNIVERSITARIO INGENIERIA DE ESTRUCTURAS, CIMENTACIONES Y MATERIALES

### 1.4 Titulación/es Grado:

GRADO EN INGENIERIA CIVIL

GRADO EN INGENIERIA CIVIL Y TERRITORIAL

### 1.5 Centro/s de la UPM:

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA CIVIL

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

## 2. Equipo y Coordinación del proyecto

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

Coordinación entre profesores: ha sido semanal. La tutela de los becarios ha sido continua. Uno ha desarrollado su labor en el despacho contiguo al del coordinador. Si bien el seguimiento e interacción era casi diario, se realizaron reuniones quincenales de avance. La becaria trabajaba en casa y tenía reuniones quincenales de coordinación.

### 2.2 Describa, si hubo, las dificultades más relevantes para coordinar al equipo del proyecto e

**indique las soluciones encontradas:**

No se han completado tareas inicialmente previstas para problemas web interactivos, la becaria no logró alcanzar los conocimientos suficientes. A cambio, se avanzó en la elaboración de tests para Socrative; esto conlleva resultados prometedores para su implantación en aula invertida. La implementación de apps para aprendizaje experiencial en elasticidad, dinámica e hidráulica ambiental, ha mejorado de forma significativa.

**2.3 ¿Ha contado con la colaboración de BECARIOS?:**

Si

**En caso afirmativo, enuncie brevemente las tareas desarrolladas por cada uno de los becarios y su contribución al proyecto****2.3.1****Nombre becario****2.3.2 Tareas realizadas****2.3.3 Formación recibida**

Teresa López Moreno	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboración de un conjunto de 36 tests para realizar online en el aula, mediante la plataforma SOCRATIVE</li> <li>- Estudio y mejora del diseño web de problemas interactivos</li> </ul>	<p>Refuerzo de mecánica de medios continuos, elasticidad y cálculo de estructuras. Proceso de elaboración de tests online. Análisis de opciones existentes; selección de la plataforma más adecuada para la implementación en entorno de aula invertida.</p>
Alberto Vegas Luque	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudio del comportamiento cuasiestático y dinámico de medios continuos poroelásticos - Modelación de un medio continuo 1D y 2D poroelástico incluyendo problema de contacto friccional - Aplicación al estudio de sismicidad inducida en embalses</li> </ul>	<p>Refuerzo del comportamiento de medios continuos poroelásticos con contacto friccional Cómo implementar numéricamente la modelación de medios continuos poroelásticos con problema de contacto friccional - Estudio de sismicidad inducida en embalses</p>

**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

**En caso afirmativo, indique la colaboración interna a la UPM realizada en el proyecto**

<b>3.1.1 Tipo</b>	<b>3.1.2 Nombre</b>	<b>3.1.3 Describa brevemente la colaboración</b>
Servicio / Unidad del Centro	Unidad docente de Hidráulica	Han prestado colaboración valiosa para realizar la implementación de una app en MatLab sobre el régimen permanente de una obra de toma para un canal corto.

**3.2 ¿Ha desarrollado acciones de cooperación interinstitucional, ámbito nacional o internacional(proyectos externos, concursos)?:**

Si

**En caso afirmativo, indique la colaboración externa realizada en el proyecto**

<b>3.2.1 Tipo</b>	<b>3.2.2 Nombre</b>	<b>3.2.3 Describa brevemente la colaboración</b>
Centro de enseñanza superior internacional	Universidad de Piura (Perú)	Llevamos 3 años colaborando con el equipo de D <sup>a</sup> Isabel Chiyón (Facultad de Ingeniería), en acciones de innovación educativa. Sus alumnos de Ingeniería Civil usan las herramientas web, las validan y expresan su percepción sobre el aprendizaje.
Centro de enseñanza superior nacional	Universidad de Jaén	Se inició este año la colaboración en innovación educativa con el prof Fernando Suárez Guerra, del Depto de Mecánica de Medios Continuos y T.E, del campus de Linares.

## **4. Objetivos y Actuaciones**

**4.1 De los objetivos previstos en el proyecto, describa brevemente cómo ha sido la consecución de los mismos:**

1) Apps interactivas bilingües: conseguido. 2) Mejoras en la práctica docente: conseguido. Las clases de Cálculo de estructuras (ETSIC) incluyen recursos electrónicos, enseñanza just in time y casi descartan la pizarra. 3) Mejoras en procesos de aprendizaje de los alumnos: conseguido. 4) Repositorio web de problemas: parcialmente conseguido. Novedad: catálogo Socrative de tests. Programación del deslizador poroelástico: codificada en MatLab

**4.2 De las fases y actuaciones previstas en la solicitud del Proyecto, describa brevemente cómo ha sido su desarrollo:**

I: esquema del aula invertida a implantar. Es necesario desarrollar minivideos y material para el estudio individual para nuevas lecciones y unidades didácticas. II y III: realización de diversas apps en MatLab. Su nivel actual de implementación requiere robustecer las apps ante usos indebidos (validación de datos erróneos, etc) IV: se ha reorientado la programación del "poroslider", MatLab en lugar de HTML5. V: se espera profundizar en extracción de resultados y oportunidades de mejora en cuanto a la eficacia sobre

el aprendizaje.

#### 4.3 ¿Ha realizado evaluación de resultados del proyecto?:

Si

##### 4.3.1 En caso afirmativo describa la metodología de evaluación usada para la recogida, procesamiento y análisis de los resultados:

Un grupo recibe en clase una lección. Otro la estudia por su cuenta (recursos online, videos, etc). Los 2 grupos resuelven en casa un problema propuesto y en el aula otro. Se comparan resultados. En la siguiente lección se invierten los roles. Se analizan fortalezas, debilidades, oportunidades de mejora y su cumplimiento de expectativas.

#### 4.4 ¿Dispone de instrumentos para recoger evidencias de logro de las actuaciones (rúbricas de desempeño, exámenes test,..)?:

No

## 5. Difusión y Divulgación

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

5.1.1 Publicación	5.1.2 Título	5.1.3 Nombre de Congreso/Revista (Institución/país)
Ponencia Congreso Internacional	Una herramienta para el aprendizaje en aula invertida y la autoevaluación en Mecánica de Medios Continuos	11 International Conference of Innovation and Education in Building
Ponencia Congreso Internacional	A FLIPPED-CLASSROOM WEB-BASED LEARNING ASSISTANT FOR STRUCTURAL ANALYSIS	IV Int. Conference on Structural Engineering Education Structural Engineering Education Without Borders
Ponencia Jornada Nacional	UNA HERRAMIENTA PARA AYUDA AL APRENDIZAJE PERSONALIZADO DE LA RESPUESTA DINÁMICA DE OSCILADORES SIMPLES EN ENTORNO DE AULA INVERTIDA	Ciclo de Jornadas 2018 "Tendencias de Innovación Educativa y su implantación en la UPM"

#### 5.3 ¿Han utilizado medios internos de UPM para difusión del PIE?:

Si

##### En caso afirmativo, indique cuál o cuáles:

Otros recursos UPM para difusión

## 6. Formación recibida en el marco del proyecto

### 6.1 En el marco del proyecto, ¿Los integrantes del proyecto han recibido formación sobre innovación y docencia?:

No

## 7. Resultados e Impacto en la calidad educativa

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

7.1.1 Tipo Producto desarrollado	7.1.2 Título	7.1.3 Recurso educativo que se ha publicado en abierto
Material didáctico	Aplicación web sobre análisis de pórticos traarticulados: cálculo de esfuerzos. Se publicará en el 2do cuatrimestre de este curso.	Si
Informes	Resumen del Trabajo realizado por Alberto Vegas Luque	No
Material didáctico	Algunos de los tests elaborados para la plataforma Socrative por la becaria Teresa López Moreno	No
Aplicaciones	Aplicaciones MatLab para aprendizaje autónomo en asignaturas de Master	Si

### 7.2 Impacto de resultados en la mejora de la calidad educativa

#### 7.2.1 Aportación

Las apps de Matlab les ayudan a asimilar e interpretar conceptos ingenieriles ocultos en formulaciones complejas. La herramienta web de aprendizaje autónomo agiliza su adquisición competencial. Sus comentarios y resultados animan a engrosar el repositorio. Un indicador del impacto es el conteo de asistencias a tutorías virtuales o presenciales.

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

Hay que: + Aprovechar las destrezas de los alumnos en TICs para su aprendizaje autónomo. + Mejorar las apps de Matlab para el aula invertida y avanzar hacia el aprendizaje basado en competencias. + Mejorar su motivación y dinamizar las sesiones de aula con medios electrónicos: como ensayo piloto, este curso se impartirán clases con tabletas y lápices electrónicos, mostrando en la pantalla del cañón proyector, en lugar de la pizarra. Así, se pueden generar ficheros PDF, DOCX, etc como material a disposición de los alumnos con los contenidos de esas "pizarras electrónicas". + promover la internacionalización de las TICs en enseñanza. La UJaén se ha unido al proyecto conjunto UPM-UDEP.

## 9. Valoración del proyecto y del Servicio de Innovación Educativa

#### 9.1 Grado de cumplimiento del proyecto respecto a lo previsto:

9

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

10

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

6

**9.4 Valoración de la experiencia de trabajo en equipo entre docentes:**

9

**9.5 Grado de transferencia de la innovación del proyecto:**

9

**9.6 Satisfacción general por los resultados:**

9

**10. Otras Observaciones y Sugerencias:**

Las apps se usarán en técnicas de estudio dirigido, aula invertida, evaluación por pares. Interesa encontrar con estudiantes con destrezas de webmaster para extensión del repositorio web de problemas. Se seguirá la cooperación con UJA y UDEP para implantación de TICs en aprendizaje. Se lamenta no poder incluir gastos del viaje al Congreso. Se resalta la gentileza y amabilidad del personal del Servicio de Innov Educativa (Rectorado UPM)