



**POLITÉCNICA**

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

## Memoria de Proyecto de Innovación Educativa Curso 2021-2022

### Aula Invertida Híbrida 4.0

Creada por ANGEL FIDALGO BLANCO

#### DATOS DEL PIE

**Coordinador:** ANGEL FIDALGO BLANCO

**Centro:** ETSI MINAS Y ENERGÍA

**Nivel:** Otros

**Linea:** E1. Aula Invertida

**Código:** IE22.0602

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

**1.1 Número de alumnos UPM:** 600

**1.2 Número de asignaturas:** 6

**1.3 Titulaciones Máster:**

DOBLE MÁSTER EN INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN EDIFICACIÓN Y EN EJECUCIÓN DE OBRAS U EN FORMACION DEL PROFESORADO EN ESO BACHILLERATO Y FP(FÍSICA Y QUÍM)

**1.4 Titulaciones grado:**

DOBLE GRADO EN EDIFICACION Y EN ADMINISTRACION Y DIRECCION DE EMPRESAS  
GRADO EN BIOTECNOLOGIA  
GRADO EN EDIFICACION  
GRADO EN INGENIERIA DE LA ENERGIA  
GRADO EN INGENIERIA EN TECNOLOGIA MINERA

**1.5 Centros de la UPM:**

E.T.S. DE EDIFICACIÓN  
E.T.S. DE INGENIEROS DE MINAS Y ENERGÍA  
ETSI AGRONÓMICA, ALIMENT. Y BIOSISTEMAS  
INST. CIENCIAS DE LA EDUCACION I. C. E.

#### 2. EQUIPO Y COORDINACIÓN DEL PROYECTO

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

Principalmente la coordinación se ha realizado a través de reuniones telemáticas debido a la diversidad de centros participantes en el proyecto. También se han celebrado reuniones presenciales en otras provincias, a menudo en el marco de congresos y seminarios en los que coincidían los miembros del equipo.

Hay dos tipos de coordinaciones:

- Las generales donde participan todos los miembros del proyecto
- Las específicas donde participan personas que hacen partes comunes o bien publican artículos científicos de forma común

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

Las principales dificultades han sido: la falta de tiempo, la dificultad de encontrar fechas de reunión y los distintos periodos de aplicación de la innovación en las distintas asignaturas.

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

Nombre	Tareas realizadas	Formación recibida
Alicia García Sanz	Identificación y análisis de evidencias, apoyo en la carga de contenidos generados por el alumnado, análisis cualitativo y cuantitativo de evidencias y establecimiento de ontologías	Excel, manejo de sistema de gestión de conocimiento, Utilización del repositorio, wordpress y sistema de gestión ontológicas. Competencia en trabajo colaborativo y conocimiento de herramientas informáticas de la industria 4.0

## 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	Descripción
Servicio / Unidad del centro	Laboratorio de Innovación en Tecnologías de la Información	Mantenimiento informático de servidores, ayuda en la utilización de repositorios de conocimiento y tecnologías, y mantenimiento del software

### 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 Salamanca	Colaboración en Educación 4.0 y competencias de la industria 4.0
Centro de enseñanza superior nacional	Universidad de Zaragoza	Sistema de web semántica para los sistemas de búsqueda en el repositorio - Financiación a través de un proyecto firmado con la Universidad de Zaragoza
Centro de enseñanza superior nacional	Universidad de Sevilla	Prueba del prototipo en asignaturas de la Universidad de Sevilla, estudio de motivación

## 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

Todos los objetivos se han cumplido:

**Objetivo general:** Diseñar, aplicar y validar un modelo de Aula Invertida aplicable al contexto de educación 4.0: **El modelo se ha aplicado y publicado en una revista internacional JCR**

**Objetivos específicos**

- Adquisición de competencias blandas (colaboración, empoderamiento, planificación del tiempo, pensamiento crítico y gestión de la experiencia) por parte del alumnado que siga el modelo de innovación propuesto. **El alumnado ha adquirido las competencias individuales de metodologías ágiles bajo el modelo de industria 4.0 (publicado en un artículo científico JCR)**
- Uso intensivo de TICs tanto en el proceso de aprendizaje como en el de comunicación: Networking. **Adquiridas bajo el modelo IPMA, hay cientos de evidencias en Moodle, ya que se utilizó de forma intensiva.**
- Utilizar la retroalimentación del conocimiento creado como evaluación formativa. **El propio proceso y protocolo de actuación utiliza los resultados de las micro-actividades como recurso educativo, tanto los que están mal desarrollados como los que lo están de forma correcta.**
- Desarrollar mecanismos de aprendizaje entre iguales aplicables tanto en el curso donde se aplique la innovación como en otros cursos posteriores. **Se están actualmente utilizando los recursos creados en el marco del proyecto. En unas semanas dichos recursos estarán identificados por el alumnado, ya que la utilización de los mismos finaliza en el mes de diciembre.**
- Incrementar la participación activa y cooperativa del alumnado. **Publicado en artículo JCR.**
- Crear un sistema de gestión de conocimiento de la experiencia del alumnado. **Se puede acceder en la dirección web <http://trabajo-cooperativo.net/>**

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

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

Se ha realizado evaluación científica respecto al método:

- Cuasi experimental con grupos de control y experimental
- Contraste de resultados con evaluaciones pre y post introducción del proyecto de innovación

Los instrumentos han sido la utilización de cuestionarios validados científicamente, así como el seguimiento continuo y evaluación de evidencias.

Los indicadores principales han sido:

- Asistencia a clase
- Creación de conocimiento individual
- Creación de conocimiento grupal
- Interacciones de comunicación entre grupos
- Interacciones con el sistema de gestión de conocimiento
- Asistencia a tutorías.
- Competencias blandas adquiridas
- Desarrollo de un producto característico de la industria 4.0

## 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	Evidencia
Ponencia congreso internacional	Organization of shared leadership in teams.	Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality-TEEM'22	<a href="#">Enlace</a>
Ponencia congreso internacional	Flip Teaching: an active learning method for Education 4.0.	Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality-TEEM'22	<a href="#">Enlace</a>
Ponencia congreso internacional	A tool to analyze the satisfaction impact of the MFT method.	Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality-TEEM'22	<a href="#">Enlace</a>
Artículos revista internacional	Método basado en Educación 4.0 para mejorar el aprendizaje: lecciones aprendidas de la COVID-19	RIED Revista Iberoamericana de Educación a Distancia	<a href="#">Enlace</a>
Artículos revista internacional	Flipped Learning 4.0. An extended flipped classroom model with Education 4.0 and organisational learning processes	Universal Access in the Information Society	<a href="#">Enlace</a>

Publicación	Título	Nombre del congreso / revista	Evidencia
Capítulo libro	Agile CTMTC: Adapting Stages for a Shorter Application of the Teamwork Method	Learning and Collaboration Technologies. Novel Technological Environments	<a href="#">Enlace</a>

## 5.2 Otras acciones de difusión/divulgación:

Tipo	Título	Descripción
Otras acciones de difusión/divulgación	Avances y retos en el uso de la tecnología para el aprendizaje en la Educación Superior	En las últimas innovaciones se explico el método de Aula Invertida 4.0
Cursos o talleres impartidos	Aula Invertida Híbrida: Fundamentos y planificación para la puesta en práctica en el ámbito universitario	Se aplicó el método de Aula Invertida 4.0
Web, blog, wiki	Ingeniería Educativa	Recursos educativos relacionados con el proyecto (se abrirá en breve)

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

----

## 6. FORMACIÓN RECIBIDA EN EL MARCO DEL PROYECTO

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

## 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?	Evidencia
Material Didáctico	Materiales en repositorio de conocimiento, para verlos seleccionar curso 20-21 en el buscador. Hay 244 materiales	Si	<a href="#">Enlace</a>

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

Aportación	Evidencia
Evidencias de competencias 4.0	<a href="#">Enlace.</a>
Producto generado aplicable a la industria 4.0	<a href="#">Enlace.</a>
Dimensión técnica de la herramienta Apartado A página 60	<a href="#">Enlace.</a>
Dimensión calidad del contenido. página 61	<a href="#">Enlace.</a>
Dimensión calidad del servicio de aprendizaje pág 63	<a href="#">Enlace.</a>
Impacto en el aprendizaje pp 64-65	<a href="#">Enlace.</a>
Modelo funcional Aula Invertida 4.0	<a href="#">Enlace.</a>
Resultados académicos	<a href="#">Enlace.</a>
Resultados recursos de aprendizaje elaborados en abierto	<a href="#">Enlace.</a>
Tipos de recursos elaborados por el alumnado	<a href="#">Enlace.</a>

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

Modelo de Aula Invertida 4.0 aplicable a:

- Educación 4.0
- Industria 4.0
- Cualquier asignatura ya que es flexible a cada contexto
- Base para incorporar nuevas herramientas y procesos de la industria 4.0 como el big data y la inteligencia artificial.
- Implica una mayor participación activa en el proceso de aprendizaje

- Favorece el trabajo cooperativo

## **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: 9**
- 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): 9**
- 6. Satisfacción general por los resultados obtenidos: 9**

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

Agradecer al servicio de Innovación Educativa de la UPM su buena labor, seguimiento y apoyo al proyecto. Así como la difusión a través de sus redes de las publicaciones y actuaciones que se han desarrollado durante el proyecto.