



POLITÉCNICA

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

Memoria de Proyecto de Innovación Educativa Curso 2021-2022

Uso de aplicaciones online en Python/Jupyter para implementar actividades de aula invertida en la asignatura Procesos Químicos

Creada por JORGE RAMIREZ GARCIA

DATOS DEL PIE

Coordinador: JORGE RAMIREZ GARCIA

Centro: E.T.S.I. INDUSTRIALES

Nivel: Otros

Línea: E1. Aula Invertida

Código: IE22.0508

1. DESTINATARIOS SOBRE LOS QUE HA REPERCUTIDO EL PROYECTO

1.1 Número de alumnos UPM: 300

1.2 Número de asignaturas: 1

1.3 Titulaciones Máster:

MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERIA INDUSTRIAL

1.4 Titulaciones grado:

1.5 Centros de la UPM:

E.T.S. DE INGENIEROS INDUSTRIALES

2. EQUIPO Y COORDINACIÓN DEL PROYECTO

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

Se han realizado reuniones semanales entre el equipo del proyecto, los profesores de la asignatura, y el becario, estudiante de 4º curso del Grado en Ingeniería Química, que ha realizado su Trabajo de Fin de Grado sobre el tema del proyecto. En todas las reuniones, se ha analizado el material docente elaborado, se ha hecho un seguimiento de su implantación en la asignatura y se han analizado los resultados docentes y el feedback de los alumnos.

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

No ha habido dificultades. El proyecto se ha desarrollado perfectamente según se programó.

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

Nombre	Tareas realizadas	Formación recibida
Javier Bascuñana Labrador	Elaboración de páginas de Jupyter notebooks para la asignatura de Procesos Químicos.	Programación en Python, elaboración de páginas Jupyter, resolución numérica de problemas de separación y reactores químicos.

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?

No

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

No

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

Las fases del proyecto se han cumplido según la solicitud:

- 1 y 2. Instalación de Jupyter y Python en un servidor virtual de la UPM (febrero 2022)
3. Selección de material docente a elaborar y desarrollo de códigos (enero-mayo 2022)
4. Pruebas de funcionamiento (febrero-mayo 2022, antes de abrirlas a los alumnos)
5. Apertura gradual a los alumnos (febrero-mayo 2022, según se iba explicando la asignatura).
6. Seguimiento de la actividad (marzo-junio, 2022)
7. Evaluación de la actividad (mayo-junio 2022)
8. Estudio de los resultados, elaboración de informes y publicaciones (junio-noviembre 2022)

4.2 ¿Ha realizado evaluación de resultados del proyecto? Si

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

El aprendizaje de los alumnos se ha evaluado mediante tests que los alumnos debían responder antes y después de cada actividad. También se han analizado las notas finales obtenidas por alumnos que realizaron (o no) la actividad. En ambos casos, los resultados demuestran que hubo aprendizaje. Además, se han realizado encuestas de satisfacción.

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 nacional	Creación y uso de aplicaciones interactivas online en Python/Jupyter para implementar actividades de aula invertida en Operaciones de Separación	VI Congreso de Innovación Docente en Ingeniería Química (CIDIQ)	Enlace

Publicación	Título	Nombre del congreso / revista	Evidencia
Ponencia congreso nacional	Uso de aplicaciones online en Python para actividades de aula invertida con contenidos de Reactores Químicos	VI Congreso de Innovación Docente en Ingeniería Química (CIDIQ)	Enlace
Artículos revista internacional	Impact of Jupyter Notebooks as a Tool to enhance the learning process in Chemical Engineering Modules	Education for Chemical Engineers (artículo en proceso de revisión por pares)	Enlace

5.2 Otras acciones de difusión/divulgación:

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

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
Asistencia a congresos sin realizar ponencias	VI Congreso de Innovación Docente en Ingeniería Química (CIDIQ)	16	CODDIQ - Universidad Complutense de Madrid	4

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	Páginas de Jupyter Notebooks para Procesos Químicos	Si	Enlace

7.2 Impacto de resultados en la mejora de la calidad educativa

Aportación	Evidencia
Material docente en forma de documentos interactivos Jupyter-Python para la docencia de la asignatura Procesos Químicos	Enlace.

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

Se han elaborado una serie de aplicaciones web interactivas para la asignatura Procesos Químicos del Máster Universitario en Ingeniería Industrial, cubriendo materia de los temas de balances de materia, reactores químicos y operaciones básicas de separación. Se ha analizado el impacto de las herramientas elaboradas en el aprendizaje mediante tests de conocimiento y las notas obtenidas en el examen final, así como a través de la opinión de los alumnos a una encuesta de satisfacción.

En general, los resultados del análisis son muy positivos. Los estudiantes no solamente mejoran sus conocimientos inmediatamente después de realizar la actividad, como prueba la mejora de las notas en los tests de conocimiento, sino que fijan los contenidos mucho mejor en el largo plazo, como prueba las mejores notas obtenidas en el examen final por los alumnos que trabajaron con las actividades. Estos resultados sugieren que el uso de páginas interactivas realizadas con Jupyter Notebooks y Python ayuda a que los estudiantes asimilen mejor los contenidos de la asignatura. Además, el feedback recibido por parte de los estudiantes es muy positivo.

9. VALORACIÓN DEL PROYECTO

1. Grado de cumplimiento del proyecto respecto a lo previsto: 10

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: 10

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: 10

10. OTRAS OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS
