



UNIVERSIDAD  
**COMPLUTENSE**  
MADRID

Proyecto de Innovación

Convocatoria 2016/2017

Nº de proyecto: 224

Título del proyecto:

**Estrategias docentes en asignaturas del Master en Ingeniería Química:**

**Ingeniería de Procesos**

Nombre del responsable del proyecto: Juan García Rodríguez

Facultad de Ciencias Químicas

Departamento de Ingeniería Química

## 1. Objetivos propuestos en la presentación del proyecto

El objetivo de este proyecto es la generación de materiales docentes multimedia: vídeos y aplicaciones informáticas, para su utilización como material de apoyo en clases de teoría, prácticas y laboratorio, así como en objetos de aprendizaje en red para el trabajo no presencial del alumno.

Este objetivo genérico se concreta en los siguientes objetivos específicos:

- 1. Elaboración de vídeos de corta duración (alrededor de 5-10 minutos) centrados en la exposición de las dos guías docentes de las asignaturas impartidas por el grupo de trabajo, Fenómenos de Transporte y Procesos Avanzados en Tratamiento de Aguas.
- 2. Elaboración de vídeos de larga duración (alrededor de 15-20 minutos).
  - Vídeos explicativos de resolución de ejercicios/problemas prácticos planteados en clase, de modo que el alumno pueda emplearlos para el estudio, ya que podrá visualizar la resolución de un ejercicio/problema desde casa como lo haría en el aula.
  - Vídeos de tutoriales de software técnico específico empleado en asignaturas impartidas por el grupo de trabajo.
  - Además, se elaborarán vídeos sobre casos prácticos.
- 3. Creación de aplicaciones informáticas mediante su programación y compilación en archivos ejecutables que simulen el funcionamiento de los montajes de prácticas, de modo que el estudiante pueda extender el estudio experimental llevado a cabo en los laboratorios y, así, estudiar la influencia de todas las variables que afectan al proceso estudiado. En el caso de la asignatura Procesos Avanzados de Tratamiento de Aguas estará basado en el desarrollo de la simulación de varios procesos de tratamientos, tanto biológicos como químicos. Las aplicaciones informáticas serán implementadas en web para que los alumnos puedan realizar las simulaciones del proceso desde cualquier ordenador.

## 2. Objetivos alcanzados

De los objetivos inicialmente propuestos, se han alcanzado los siguientes:

- Se han desarrollado videos de corta duración (5 minutos) que contemplan las guías docentes de las asignaturas Fenómenos de Transporte y Procesos Avanzados en el Tratamiento de Aguas, impartidas en el Master de Ingeniería Química: Ingeniería de Procesos. Los videos se denominan, VFT y VIPADA y está disponible para los estudiantes de las asignaturas de Máster. Estos videos se han realizado mediante la plataforma Explain Everything, que nos ha permitido editar y producir estos videos.
- Se han desarrollado videos de larga duración, de aproximadamente 20 minutos, donde se explican diferentes tecnologías de aguas residuales, en concreto se ha avanzado en el proceso de coagulación-floculación y en los diferentes procesos de depuración que se encuentran en una estación depuradora de aguas residuales. Estos videos se han realizado mediante la plataforma Explain Everything, que nos ha permitido editar y producir estos videos.
- Se han desarrollado dos videos de casos prácticos en la asignatura de Procesos Avanzados de Tratamiento de Aguas. Uno de los vídeos hace referencia al estudio de dos casos reales de aplicación del proceso de coagulación-floculación, denominado VCF. El otro video realizado trata sobre la aplicación de un software técnico, denominado degass y que los alumnos emplean para realizar simulaciones de procesos de depuración en el tratamiento de aguas residuales. Este último video se denomina VDgass. Estos videos se han realizado mediante la plataforma Explain Everything, que nos ha permitido editar y producir estos videos.
- Como consecuencia de todo lo descrito anteriormente se ha extendido el uso del Campus Virtual UCM. La herramienta de simulación y los videos tutoriales y casos prácticos se han puesto a disposición de los estudiantes del master en Ingeniería Química en la asignatura de Procesos Avanzados en el Tratamiento de Aguas (IPADA)
- El empleo de estas herramientas ha permitido el aprendizaje autónomo y a distancia del estudiante ya que no es necesaria la presencia física. En este sentido los estudiantes de Máster en muchos casos se muestran abiertos a esta posibilidad debido a que algunos estudiantes están compaginando sus estudios de Máster con un empleo.

### **3. Metodología empleada en el proyecto**

La metodología empleada para el desarrollo del proyecto y consecución de los objetivos planteados ha sido la siguiente:

- 1) Desarrollo de videos cortos de 5 minutos de duración sobre los contenidos y evaluación de las asignaturas Fenómenos de Transporte y Procesos Avanzados en el Tratamiento de Aguas (IPADA), ambas del Master en Ingeniería Química: Ingeniería de Procesos, mediante la plataforma Explain Everything.
- 2) Desarrollo de videos largos de casos prácticos en la asignatura de IPADA, con una duración de 20 minutos.
- 3) Desarrollo de un video tutorial de software técnico para su uso en la asignatura de IPADA.

#### **4. Recursos humanos**

El equipo docente está constituido por tres titulares de Universidad (Juan García-responsable del proyecto, Araceli Rodríguez y José María Gómez), un profesor Contratado Doctor (Eduardo Díez) y una profesora Ayudante doctor (Silvia Álvarez) que forman parte del Grupo de Catálisis y Operaciones de Separación (CyPS)" (ref. 910602). Además, se han incorporado dos alumnos de doctorado (Patricia Sáez e Ignacio Bernabé).

Los integrantes del equipo son responsables de la docencia en las asignaturas Fenómenos de Transporte y Procesos Avanzados en el Tratamiento de Aguas del Máster en Ingeniería Química: Ingeniería de Procesos, en las que el desarrollo del presente proyecto de innovación se llevaría a cabo.

Además de impartir docencia en otras asignaturas del Máster en Ingeniería Química, desarrollan su actividad docente en asignaturas del Grado en Ingeniería Química relacionadas con la temática descrita en el presente proyecto como Mecánica de Fluidos, Ingeniería Térmica o Termodinámica Aplicada, así como las prácticas pertenecientes a éstas y otras asignaturas durante más de 15 años, por lo queda demostrada su experiencia en la temática descrita.

Su actividad investigadora se centra en aspectos de la Ingeniería Química relacionados con las asignaturas Procesos Avanzados en el Tratamiento de Aguas, Operaciones de Separación, Mecánica de Fluidos o Ingeniería Térmica. Así, han publicado varios trabajos de investigación en revistas de reconocido prestigio en Ingeniería Química relacionadas con la simulación y modelización de procesos de separación por adsorción en fase líquida de compuestos orgánicos puros presentes en aguas o en matrices acuosas reales de diferente procedencia industrial. En la actualidad desarrollan proyectos tanto nacionales como en colaboración con empresas bajo el amparo del artículo 83 de la LOU basados en el tratamiento de aguas y en la eliminación de compuestos emergentes.

La amplia experiencia educativa de los miembros del grupo de más de 20 años en la docencia de diferentes asignaturas de Ingeniería Química, junto con el empleo de nuevas herramientas de las que disponen ofrece una serie de sinergias que se han aprovechado en este proyecto.

Todos los miembros del grupo han participado activamente en innovación educativa en las diferentes asignaturas de las que son responsables en diferentes procesos de cambios de planes de estudio. Lo que quedó de manifiesto en el apartado de experiencia en innovación educativa.

## **5. Desarrollo de las actividades**

El orden cronológico de desarrollo de las actividades ha sido el siguiente:

La metodología que se seguirá en este Proyecto de Innovación es el siguiente:

1. Realización de los vídeos de las guías docentes de las asignaturas de Fenómenos de Transporte y Procesos Avanzados de Tratamiento de Aguas, del Máster en Ingeniería Química: Ingeniería de Procesos. Se han realizado con una duración de cinco minutos cada uno y están a disposición de los alumnos del master.

2.- Se ha realizado el diseño, edición y producción de los vídeos docentes modulares y otros recursos informáticos educativos en las asignaturas seleccionadas. Se empleó el software Explain Everything para la elaboración y edición de los vídeos docentes de propia elaboración.

3.- Se seleccionó el software Degass como módulo simulador del proceso de tratamiento de aguas industriales en una estación depuradora de aguas residuales. Se creó y editó un video tutorial del empleo de este simulador para que los alumnos pudieran realizar el seguimiento de la simulación con este software. Posteriormente se subió al campus virtual de la asignatura Procesos Avanzados en el Tratamiento de Aguas donde está disponible para los alumnos.

4. No se ha podido realizar por falta de tiempo, la evaluación de los resultados de aprendizaje. Estaba previsto en el proyecto la elaboración de una rúbrica de evaluación con EvalCOMIX de Moodle para la evaluación de los vídeos docentes corto y largo y un cuestionario de opinión para valorar de forma global el uso de recursos software educativo como apoyo a la docencia presencial. Está previsto realizarlo en la asignatura de Procesos Avanzados en el Tratamiento de Aguas durante el próximo curso académico 2017/18.

## **6. Anexos**

Los productos obtenidos se han implementado en un seminario del campus virtual de la UCM desarrollado en la plataforma Moodle. Se ha denominado videos docentes del Master en Ingeniería Química: Ingeniería de Procesos.

La url para acceder al seminario es:

<https://cv4.ucm.es/moodle/course/view.php?id=54094>