



# UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID

Proyecto de Innovación y Mejora de la Calidad Docente

Convocatoria 2014

**Nº de proyecto: 37**

**Título del proyecto:** Un enfoque práctico para la docencia del tratamiento de las aguas residuales y potables  
Nombre del responsable del proyecto

**Nombre del responsable del proyecto:** Juan Carlos Domínguez Toribio

**Centro:** Facultad de Ciencias Químicas

**Departamentos:** Ingeniería Química – Química Analítica – Biblioteca Facultad de Ciencias Químicas

## **Objetivos propuestos en la presentación del proyecto**

El objetivo general de este proyecto era elaborar un curso en abierto original, en castellano y en inglés, que se alojará en el portal iTunes para mejorar su difusión y visibilidad, en el cual se incluye la descripción de la metodología más adecuada para realizar un TFG. Los objetivos específicos que se pretenden alcanzar son los siguientes:

**Objetivo 1.** Poner a disposición de los estudiantes recursos didácticos y herramientas que puedan orientarles para el desarrollo de sus TFG de una forma autónoma.

**Objetivo 2.** Motivar a los estudiantes para que se encuentren cómodos y comprometidos con su propio aprendizaje. En este sentido se plantea la resolución de casos reales de interés, y se hace un énfasis especial en el uso de las nuevas tecnologías de la información y de herramientas informáticas y simuladores .

**Objetivo 3.** Elaborar un curso virtual que sea accesible a través de la plataforma iTunes U, de amplia difusión nacional e internacional, donde los estudiantes puedan recibir una formación completa y modular acerca de cómo llevar a cabo la redacción de un TFG.

**Objetivo 4.** Establecer un sistema de evaluación y control continuo que permita detectar las dificultades que los estudiantes encuentren a la hora de concluir de forma exitosa sus TFG para poder actualizar y mejorar este material.

**Objetivo 5.** Ayudar a estudiantes Erasmus y visitantes de otros países a elaborar un TFG mediante el material elaborado.

**Objetivo 6.** Elaborar una propuesta para la formación de grupos de trabajo docentes multidisciplinares en los Departamentos involucrados que constituyan un apoyo extra al estudiante, muy especializado, además del que de por sí ya aportan los correspondientes tutores.

## Objetivos alcanzados

Los miembros del Grupo de Innovación consideran que una vez finalizado el proyecto han cumplido con la mayoría de los objetivos señalados en la solicitud de este PIMCD. A continuación se describen uno a uno los objetivos expuestos y hasta qué punto se han alcanzado.

**Objetivo general:** la elaboración de un curso en abierto original se ha llevado a cabo en la medida en que ha sido posible. El material correspondiente a los distintos apartados propuestos para el curso se ha elaborado en formato presentación, tal y como estaba previsto. Además, se han grabado vídeos mediante la herramienta licenciada Camtasia, de forma que estos puedan incluirse en un futuro en el portal que se propuso en la propuesta original de este PIMCD: el portal iTunes U. A este respecto, se ha establecido un contacto y seguimiento de este proyecto por parte del Vicerrectorado de Innovación, el cual se ha mantenido interesado por la propuesta del curso y la posibilidad de su alojamiento en el portal iTunes U. De este modo, se han venido manteniendo contactos con los representantes de dicho portal y el Vicerrectorado para la firma del contrato pertinente entre la UCM y el portal. Asimismo, se han propuesto otra serie de posibilidades de alojamiento del curso de forma que pudiera aumentarse su difusión. Este aspecto, una vez elaborado el material, sigue aún en desarrollo.

Con respecto a los objetivos específicos propuestos, a continuación se comentan brevemente los principales logros alcanzados:

**Objetivo 1:** Los recursos y herramientas elaborados se pondrán a disposición de los estudiantes en un primer momento a través de los respectivos Campus Virtuales (CV) de los profesores y, después de haberlo comentado con los responsables, muy posiblemente a través de un repositorio del CV de forma que el material esté disponible para todos aquellos profesores que quieran emplearlo e incluirlo en sus asignaturas.

**Objetivo 2:** Mediante diversos temas en los que se han descrito distintos tipos de programas que habitualmente se emplean para el desarrollo del TFG, las posibilidades que estos programas ofrecen a los estudiantes y alternativas a los mismos para diversas plataformas y tipos de licencias, se ha llevado a cabo este objetivo. De esta forma, los estudiantes conocen las herramientas más comúnmente empleadas en la elaboración de un TFG y se sientan las bases para el autoaprendizaje de su uso.

**Objetivo 3:** Los contenidos del curso virtual se han desarrollado a la espera de definir la plataforma en la que se podrá alojar el curso y adecuarlo en virtud de dicha plataforma. Su empleo en el CV de los profesores ya es posible para los profesores que así lo consideren.

**Objetivo 4:** Se han elaborado una listas de autoevaluación y chequeo de la satisfacción de los estudiantes con el material elaborado para detectar las dificultades, el grado de satisfacción y la deficiencias o posibles mejoras del curso elaborado.

**Objetivos 5 y 6:** En grupo de trabajo se han discutido y tratado las distintas vías y posibilidades para la consecución de estos objetivos, si bien no se han alcanzado completamente una vez terminado el periodo de ejecución del proyecto, en buena medida debido a lo ambicioso del proyecto original.

### **Metodología empleada en el proyecto**

El grupo del proyecto se ha dividido en equipos de trabajo, de forma que se han completado las distintas tareas designadas para llevar a cabo el material con el que componer el curso, objetivo principal del proyecto, a par que se completaban los objetivos específicos del mismo. Durante la ejecución de estas tareas se han elaborado unas guías y manuales que los estudiantes pudieran seguir como orientación en la elaboración de un TFG. Los contenidos se han realizado en primer lugar en forma de presentaciones que puedan emplearse en la difusión de los recursos disponibles. A partir de este material se han comenzado a preparar vídeos que sirvan como tutoriales mediante el empleo del software Camtasia , licenciado por la UCM, y, en la medida en que sea posible y se encuentren disponibles, se recurrirá a la ayuda las Unidades de Desarrollo de la UCM para la elaboración de otros tutoriales.

Se pretende emplear el material elaborado, y de este modo proceder a su difusión, como apoyo a los estudiantes de últimos cursos de grado. El curso elaborado se publicará y difundirá a través de distintas tecnologías de la información en función de la disponibilidad que se tenga, tales como la plataforma iTunes U, o el CV de la UCM. De esta forma, el proyecto empleará todas las posibilidades de las tecnologías de la información y la comunicación para la consecución de sus objetivos.

Por último, se han elaborado unos cuestionarios que permiten establecer un sistema de retroalimentación y mejora continua. Este sistema se extenderá a estudiantes que estén realizando su trabajo mientras son beneficiarios de becas Erasmus o llevando a cabo prácticas externas, de forma que aporten sus conocimientos acerca de nuevos recursos y material docente que pudiera ser de utilidad en el desarrollo de un TFG.

### **Recursos humanos**

El PIMCD se ha llevado a cabo entre profesores de los departamentos de Ingeniería Química y de Química Analítica de la UCM, personal de la biblioteca de la Facultad de Ciencias Químicas y la colaboración de la becaria predoctoral UCM Irene Moraleja, que actualmente se encuentra realizando su tesis doctoral en el Departamento de Química Analítica, y de Marta Collado, antigua alumna del Grado en Ingeniería Química.

### **Desarrollo de las actividades**

Las actividades se han desarrollado, de forma general, de acuerdo al cronograma indicado en la solicitud de este PIMCD, con reuniones periódicas de seguimiento de todos los miembros del grupo innovador.

La organización del curso, creación de los equipos de trabajo y elaboración del material se han llevado a cabo según las fechas programadas inicialmente en la propuesta del proyecto.

No obstante, algunas de las actividades se han retrasado, como pueda ser la elaboración de vídeos en las Unidades de Desarrollo de la UCM, dado el amplio uso que de ellas hace el personal UCM y, por tanto, su alto grado de ocupación. Además, queda aún pendiente la firma del convenio entre la UCM y la plataforma iTunes U, y, a la espera de que se produzca, no se ha avanzado más en este aspecto hasta conocer el destino final del material elaborado, dado que en muchos casos el formato del curso depende en gran medida de la plataforma donde vaya a ser alojado y difundido. En este aspecto, se han mantenido un estrecho contacto y reuniones periódicas con los responsables correspondientes en el Vicerrectorado de Innovación, que han mostrado su total apoyo al proyecto, animando a llevarlo a cabo hasta su consecución y contribuyendo al mismo en la medida de lo posible, por lo cual el Grupo Innovador muestra su agradecimiento.

Cabe reseñar que las actividades llevadas a cabo han permitido la colaboración entre los departamentos de Ingeniería Química, Química Analítica y la biblioteca de la Facultad de Ciencias Químicas de la UCM, de forma que se ha consolidado un Grupo Investigador interdisciplinar que permita afrontar nuevos proyectos docentes en un futuro.

## Anexos

### Anexo 1: Difusión de resultados

Durante el periodo de ejecución del PIMCD se ha llevado a cabo una labor de difusión del mismo y de algunos de los resultados que se han ido obteniendo, labor que se ha podido llevar a cabo gracias a la financiación recibida por el Vicerrectorado de Evaluación de la Calidad de la UCM. De este modo, se han presentado las siguientes dos comunicaciones tipo póster a dos congresos:

1. “Benefits of aspen plus and aspen HYSYS software for chemical engineering bachelor thesis”. E. Díez, J.C. Domínguez, R. Miranda, I. Moraleja, M. Oliet, A. Rodríguez, V. Alonso, P. Yustos, J.M. Toledo, Y. Madrid, M.T. Pérez-Corona, E. García-Carpintero, M. Hipólito, E. Escriche, M. Collado. Comunicación tipo póster. 13th Mediterranean Congress of Chemical Engineering. Del 30 de septiembre al 3 octubre de 2014.
2. “Elaboración de un curso abierto que sirva de apoyo a la realización de un Trabajo Fin de Grado en las áreas de Química e Ingeniería Química”. J.C. Domínguez, R. Miranda, E. Díez, I. Moraleja, M. Oliet, A. Rodríguez, V. Alonso, P. Yustos, J.M. Toledo, Y. Madrid, M.T. Pérez-Corona, E. García-Carpintero, M. Hipólito, E. Escriche, M. Collado. Comunicación tipo póster. XXXII Jornadas Ingeniería Química. 18-20 de septiembre de 2014.

Eventualmente, el material elaborado en el PIMCD se pretende ubicar el curso completo en una plataforma de acceso libre y amplia difusión; originalmente se ha previsto que ésta sea iTunes U, aunque queda pendiente su alojamiento final en función de la disponibilidad que exista.

De igual forma que en el caso de los materiales elaborados, se ha considerado como un muy buen resultado el hecho de haber consolidado y aumentado el Grupo Innovador, incluyendo en esta convocatoria con respecto a anteriores a un mayor número de miembros de los departamentos de Ingeniería Química y Química Analítica, así como miembros de la Biblioteca UCM. Ha sido una oportunidad excelente para compartir recursos que ya existían en los Departamentos de la UCM involucrados, comprar nuevos recursos con la financiación recibida y hacer una búsqueda exhaustiva de recursos de libre acceso.

---

## Anexo 2: Relación de gastos para los que se ha utilizado la subvención del Vicerrectorado

La subvención de los 750 € concedidos por el Vicerrectorado para la financiación del PIMCD se ha gastado en los siguientes conceptos:

- Adquisición de material docente (libros). Se han comprado un total de 12 libros, puestos a disposición de alumnos y profesorado a través de la BUCM. El importe total ascendió a 268,32 €
- En inscripciones en congresos se gastaron 460 €.
- En pósteres para la presentación de los trabajos enviados para su difusión en congresos se han gastado 27,68 €.

También se aprovecha para señalar que para poder realizar actividades de difusión (viajes dentro de España, alojamiento y dietas, cuando así ha sido necesario), se ha tenido que recurrir a cofinanciación propia de los investigadores.