



UNIVERSIDAD  
**COMPLUTENSE**  
MADRID

Proyecto de Innovación y Mejora de la Calidad Docente

Convocatoria 2015

143

Aprendizaje cooperativo en inglés en el laboratorio de Mecánica de Fluidos del  
Grado en Ingeniería Química / Cooperative learning in English in Fluid Mechanics  
Laboratory of the Chemical Engineering Degree

JOSÉ MARÍA GÓMEZ MARTÍN

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

INGENIERÍA QUÍMICA

## **Objetivos propuestos en la presentación del proyecto (Máximo 2 folios)**

En este proyecto el objetivo genérico se centra en que el alumno adquiera algunas de las competencias específicas y transversales fijadas como objetivos de formación en el Grado en Ingeniería Química. Entre las competencias específicas que se pueden lograr en este proyecto y que vienen especificadas en el plan de estudios de Graduado en Ingeniería Química verificado por el Consejo de Universidades con el informe positivo de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) se encuentran:

CE8. Utilizar los principios básicos de la mecánica de fluidos.

CE25. Interpretar datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que las sustentan.

También se conseguirían competencias transversales relacionadas con la puesta en práctica integrada de aptitudes, rasgos de personalidad, conocimientos y valores adquiridos (saber ser y saber estar) como:

CT3. Demostrar capacidad para organizar y planificar.

CT5. Gestionar adecuadamente la información disponible.

CT7. Trabajar en equipo demostrando capacidad para las relaciones interpersonales.

CT11. Aprender de forma autónoma.

CT13. Adaptarse a nuevas situaciones y demostrar iniciativa y creatividad.

CT14. Comunicarse en inglés utilizando los medios audiovisuales habituales.

La asignatura con la que está relacionado este proyecto, y que tienen integrados las prácticas de laboratorio, es Mecánica de Fluidos de 2º curso.

Este objetivo genérico se concreta en los siguientes objetivos específicos:

- Diseño y desarrollo en inglés de los materiales y recursos didácticos, necesarios para llevar a cabo un modelo didáctico basado en el aprendizaje cooperativo, por parte del grupo de profesores implicados en el proyecto.

- Diseño y desarrollo en inglés de los procesos para la evaluación del aprendizaje cooperativo.

- Diseño y desarrollo en inglés de encuestas que permitan conocer los puntos fuertes y débiles del nuevo modelo didáctico.

## **Objetivos alcanzados (Máximo 2 folios)**

Una vez finalizado el proyecto consideramos que el objetivo genérico en cuanto a la adquisición de una serie de competencias, mencionadas en los objetivos propuestos, por parte del alumno no ha podido ser alcanzado debido a que la resolución de la convocatoria 2015 de los Proyectos de Innovación y Mejora de la Calidad Docente

fue posterior al desarrollo del laboratorio de la asignatura Mecánica de Fluidos de 2º curso Grado en Ingeniería Química, que se realizaron a lo largo del mes de marzo.

En cuanto a los objetivos específicos que se han alcanzado son:

- Diseño y desarrollo en inglés de los materiales y recursos didácticos, necesarios para llevar a cabo un modelo didáctico basado en el aprendizaje cooperativo, por parte del grupo de profesores implicados en el proyecto.

Dentro de este objetivo se llevó a cabo la preparación en inglés de uno de los guiones de prácticas. La práctica seleccionada fue "Agitación y Mezcla" ("*Agitation and Mixing*"). Este guión se encuentra estructurado en cuatro partes diferentes con una primera parte introductoria común, que sirve de prólogo general para todos los alumnos. El resto del guión es más específico, dedicándose la primera parte a los equipos de agitación, la segunda a modelos de flujo y al cálculo del tiempo y el grado de mezcla, la tercera al análisis dimensional y al cambio de escala y la cuarta a la instalación experimental y al procedimiento.

- Diseño y desarrollo en inglés de los procesos para la evaluación del aprendizaje cooperativo.

Dentro de este objetivo se llevó a cabo la preparación en inglés de las pruebas de respuesta múltiple que los alumnos deben realizar al finalizar la primera sesión, y como paso previo a la entrada en el laboratorio.

- Diseño y desarrollo en inglés de encuestas que permitan conocer los puntos fuertes y débiles del nuevo modelo didáctico.

Se ha desarrollado una encuesta en inglés en la que se preguntará al estudiante por diferentes apartados del desarrollo de las prácticas del laboratorio, como el aprendizaje, la participación, la planificación, la evaluación, etc.

### **Metodología empleada en el proyecto (Máximo 1 folio)**

La metodología que se propone emplear en este proyecto es el denominado puzle de Aronson, es una metodología basada en el aprendizaje cooperativo. El trabajo total a realizar se divide en cuatro partes, y a cada miembro del grupo se le entrega una de las partes, de la cual será el responsable. Después de un cierto tiempo se recoge el material entregado y el grupo se junta. En este periodo cada uno enseña a sus compañeros lo correspondiente a su parte, de tal manera que al final todo el grupo conoce la totalidad de la tarea a realizar. Posteriormente se realiza una evaluación de toda la tarea mediante una prueba tipo test. Para entrar al día siguiente al laboratorio es requisito indispensable que todo el grupo esté apto, de esta manera nos aseguramos que el estudiante conoce el fundamento teórico, el procedimiento, la metodología y la secuencia de cálculos que hay que realizar en la práctica. En el laboratorio trabajan todos juntos en la obtención de los datos experimentales. También deben de trabajar juntos en la elaboración de una memoria técnica de la práctica realizada, así como en la preparación de la presentación tipo póster y oral que deberán realizar al final del periodo de prácticas.

Cuando el alumno realiza las prácticas, la parte teórica de “Agitación y Mezcla” no la han visto en las sesiones de teoría. Por ello, para el desarrollo de esta metodología es fundamental que el alumno no disponga previamente del material con el que va a trabajar en el aula, de esta manera el tiempo de trabajo que dedicará será el mismo para todos. Así se pretende, también, que el alumno no tenga necesidad de estudiar el guion previamente, para eso ya dispone del tiempo necesario durante la primera sesión.

### **Recursos humanos (Máximo 1 folio)**

El equipo de trabajo ha estado constituido por:

Jose María Gomez Martín, Profesor Titular del Departamento de Ingeniería Química.

Araceli Rodríguez Rodríguez, Profesora Titular del Departamento de Ingeniería Química.

M<sup>a</sup> Angeles Uguina Zamorano, Catedrática del Departamento de Ingeniería Química.

Juan García Rodríguez, Profesor Titular del Departamento de Ingeniería Química.

Eduardo Díez Alcántara, Contratado Doctor del Departamento de Ingeniería Química.

Silvia Álvarez Torrellas, Contratada con cargo a proyecto en el Departamento de Ingeniería Química.

Todos los componentes del grupo forman parte del Grupo de Investigación Catálisis y Procesos de Separación (CyPS, nº 910602) de la Universidad Complutense de Madrid. La mayoría de los integrantes son profesores de la parte teórica y/o práctica de la asignatura Mecánica de Fluidos de 2º curso del Grado en Ingeniería Química. Algunos de ellos habrían sido los encargados de trabajar en inglés directamente con los grupos de trabajo. Los manuales con los que se trabajan en esta asignatura son libros escritos en español y en inglés, por lo que ha sido necesaria una búsqueda exhaustiva de los términos técnicos que se aplican a la práctica desarrollada. Por ello, también se ha contado con el apoyo de una persona contratada con cargo a proyecto, que desarrolla su actividad en el Departamento de Ingeniería Química.

### **Desarrollo de las actividades (Máximo 3 folios)**

El plan de trabajo realizado fue:

- 1) Se llevó a cabo la selección de la práctica de laboratorio de la asignatura Mecánica de Fluidos de 2º curso del Grado en Ingeniería Química, sobre las que trabajar con la metodología propuesta. Se eligió la práctica de “Agitación y Mezcla”.
- 3) Preparación del guion de prácticas en inglés y dividido en cuatro partes, necesario para que cada miembro del equipo pueda desarrollar la tarea encomendada.
- 4) Preparación del material en inglés necesario para que el equipo pueda realizar la totalidad del trabajo asignado.

- 5) Preparación en inglés de las herramientas de evaluación del aprendizaje cooperativo (pruebas de respuesta múltiple) que permitan conocer si los alumnos han adquirido los conocimientos y las competencias deseadas.
- 6) Preparación de la encuesta en inglés para conocer la opinión de los alumnos.
- 7) Análisis global de los materiales preparados.
- 8) La aplicación de la metodología a las prácticas de laboratorio de la asignatura Mecánica de Fluidos de 2º curso del Grado en Ingeniería Química en el curso 2014-2015 no fue posible, por lo que se intentará en los siguientes cursos académicos.

## **Anexos**