

# V CONGRESO DE INNOVACIÓN DOCENTE EN INGENIERÍA QUÍMICA

## LIBRO DE RESÚMENES

ISBN: 978-84-09-16465-3

Editoras:

María Teresa Moreira Vilar

Ana M<sup>a</sup> Soto Campos

## Programa

### Miércoles 22 Enero 2020

17:00 - 17:30	Registro
17:30 - 18:00	<b>Acto de Apertura*</b>
18:00 - 19:00	<p><b>Plenaria: The University and the Digital Transformation of Society What Chemical Engineering Education in 2030?.</b> <i>Prof. Sebastião Feyo de Azevedo</i></p> <p>Chair: Javier Herguido</p>
19:00 - 20:00	Cóctel de bienvenida

\* Pazo de Fonseca (patrimonio histórico de la USC)

### Jueves 23 Enero 2020

8:30 - 9:00	Registro	
9:00 - 9:45	<p><b>Plenaria: The new Engineer and the old Philosopher: Hedgehog or Fox?</b> <i>Prof. Raffaella Ocone</i> (Heriot-Watt University)</p> <p>Chair: María Teresa Moreira</p>	
	<p><b>Sesión 1. T1.A Metodologías Aula y Laboratorio</b></p> <p>Chair: Gema Pérez</p>	<p><b>Sesión 2. T2 Formación más allá de las aulas</b></p> <p>Chair: Amparo Gómez</p>
9:50 - 10:10	Benefits of Team Building by "Belbin's Role Theory" on the positive interdependence within teams learning through a Chemical Process Design Project Asier Aranzabal (University of the Basque Country)	Aprendizaje servicio: una vía para llegar a la sociedad a través de la Ingeniería Química José S. Torrecilla (Universidad Complutense de Madrid)
10:10 - 10:30	Analysis of the methodology employed with Z- gen students in Particle Technology Eduardo Díez (Universidad Complutense de Madrid)	Práctica de campo conjunta: mejora del aprendizaje, conocimiento, sedimentación y refuerzo de sinergias entre las disciplinas del Grado Paulo A. Augusto (Universidad de Salamanca)
10:30 - 10:50	Learning corrosion in chemical plants by using scientific literature with realistic case studies Antonio Tabernero (University of Salamanca)	Práctica mixta universidad-secundaria sobre calidad del aire Eliseo Monfort (Universitat Jaume I)
10:50 - 11:20	Presentaciones cortas M.A. de la Rubia/A. Somoza/P.A. Augusto/E. Díez	Desarrollo del Trabajo Fin de Grado bajo el programa Erasmus+ prácticas Marta Pazos (Universidade de Vigo)
11:20 - 12:00	<b>Pausa para café y sesión póster I</b>	
	<p><b>Sesión 3. T1.A Metodologías Aula y Laboratorio</b></p> <p>Chair: Raúl Molina</p>	<p><b>Sesión 4. T3. Seguimiento, Evaluación y Acreditación de las titulaciones</b></p> <p>Chair: Germán Luzón</p>
12:00 - 12:20	Empleo de la metodología Flipped Classroom en las áreas de Ingeniería Química y Tecnologías del Medio Ambiente Fidel A. Mato (Universidad de Valladolid)	Metodología sencilla para la evaluación de competencias transversales. Aplicación al caso del sello EUR-ACE® en la Universitat Jaume I Enrique Sánchez (Universitat Jaume I)

## Empleo de la metodología *Flipped Classroom* en las áreas de Ingeniería Química y Tecnologías del Medio Ambiente

*Fidel A. Mato Chaín\**, *Rafael B. Mato Chaín*, *Esther Alonso Sánchez*, *Maria Dolores Bermejo Roda*, *Silvia Bolado Rodríguez*, *María José Cocero Alonso*, *María Fernández-Polanco Íñiguez de la Torre*, *Pedro A. García Encina*, *Juan García Serna*, *Raquel Lebrero Fernández*, *Ángel Martín Martínez*, *Raúl Muñoz Torre*, *Sara I. Pérez Elvira*, *Mónica Coca Sanz*, *Mar Peña Miranda*, *Soraya Rodriguez Rojo*

Universidad de Valladolid, Departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente, Escuela de Ingenierías Industriales, c/Dr. Mergelina s/n, Valladolid, España

**Palabras clave:** Flipped Classroom, Vídeos, Capacidades transversales

### Resumen

Este proyecto se ha desarrollado en respuesta a diferentes problemas detectados en las asignaturas impartidas por el departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente en Valladolid. Por una parte, la inadecuada asimilación de los conocimientos adquiridos en clase, que se evidencia en la falta de capacidad para aplicar de forma práctica las capacidades adquiridas en las diferentes asignaturas, y por otra, la falta de tiempo para desarrollar estas habilidades en clase, por estar las horas presenciales dedicadas esencialmente a impartir clases teóricas y de problemas. Asimismo, esta falta de tiempo también afecta al desarrollo de competencias transversales como el trabajo en equipo, el liderazgo, la capacidad de discusión, o la exposición oral en público. En el proyecto se optó por trasladar las explicaciones, tanto de las clases teóricas como de algunas resoluciones de problemas, a ficheros en formato de vídeo, de tal forma que los estudiantes puedan adquirir antes de la clase práctica las nociones necesarias con los conocimientos a desarrollar. De esta forma, la totalidad del tiempo de actividad presencial se pudo dedicar a actividades de refuerzo:

- Pruebas de evaluación para valorar el grado de comprensión de los vídeos, y detectar las carencias a las que se debe prestar atención adicional. Atendiendo a los resultados de la evaluación, el profesor puede optar por repasar en clase aquellas partes del vídeo que hayan resultado menos comprensibles, realizándolo de forma interactiva con los estudiantes.

- Resolución de problemas. Esta actividad ocupa la mayor parte de la actividad presencial. El profesor facilita a los estudiantes el enunciado del problema, y los estudiantes abordan su resolución en equipos, siguiendo las pautas establecidas para adquirir esta habilidad. El profesor mantiene el contacto con los grupos, para evaluar su evolución. Al alcanzar un hito en la resolución del problema, un miembro de uno de los grupos presenta al resto de la clase la propuesta de resolución de su grupo, seguida de una discusión.

- Seminarios. Los seminarios siguen un procedimiento análogo al de la resolución de problemas, pero abordando el desarrollo de un problema de mayor envergadura. Cada grupo debe presentar la propuesta final de resolución en una memoria técnica, y realizar una presentación oral breve. Dos de los seminarios se realizaron íntegramente en inglés, para desarrollar la competencia de comunicación en entornos internacionales.

En el curso 2018/19 ya se empleó esta metodología para el desarrollo integral de la asignatura “Termodinámica Química y Transferencia de Materia”, de tercer curso del Grado en Ingeniería Química (3º GIQ), y de forma parcial en “Operaciones Unitarias Industriales” (3º GIQ), “Proyectos en Ingeniería Química” (4º GIQ), “*Chemical Process Analysis with Simulators*” (1º Máster IQ), «Tecnología Ambiental y de Procesos» (1º GIQ), y tres vídeos de carácter general sobre “*Safety in High Pressure Labs*”, “Resolución de ecuaciones diferenciales por el método de Euler” y “*Chemical & Biological Technologies for Odour Abatement*”. En el curso 2019/20, el proyecto se extenderá a la asignatura Integración de Procesos (4º GIQ), y al bloque temático de Gestión Ambiental, dentro de la asignatura Tecnología Ambiental y de Procesos, de primer curso de los Grados en Ingeniería (11 grupos).

La producción de los vídeos la realizan los profesores de las asignaturas correspondientes. Para facilitar su elaboración y edición, se ha desarrollado un procedimiento simple, que utiliza exclusivamente software libre, en el que se graba la imagen de la presentación con diapositivas de la clase, o de una pizarra, acompañada por el audio de las explicaciones del profesor.

Este proyecto ha sido financiado por las convocatorias 2018/19 y 2019/20 de Proyectos de Innovación Docente de la Universidad de Valladolid.