

## Biorrefinerías lignocelulósicas como proyecto para un aprendizaje transversal, activo y basado en la investigación

**Ismael Díaz**<sup>1\*</sup>, Manuel Rodríguez<sup>1</sup>, María González-Miquel<sup>1</sup>, Emilio J. González<sup>1</sup>, Salvador León<sup>1</sup>, Arturo Pérez<sup>1</sup>, Rubén Santiago<sup>1,2</sup>

\*ismael.diaz@upm.es

<sup>1</sup> Universidad Politécnica de Madrid, Departamento de Ingeniería Química Industrial y del Medio Ambiente, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, C/ Jose Gutiérrez Abascal, 2 Madrid, España

<sup>2</sup> Universidad Autónoma de Madrid, Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ciencias, C/ Francisco Tomás y Valiente, 7 Madrid, España

**Palabras clave:** Aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje basado en investigación, biorrefinerías, aprendizaje activo.

### Resumen

Una de las características de la generación de estudiantes universitarios actuales (la conocida como Generación Z) es su tendencia a la inmediatez y la multitarea; siendo, en contraposición con generaciones anteriores, una generación menos reflexiva. En este sentido, con el objetivo de favorecer un aprendizaje más transversal y global en las titulaciones (grado y máster) de ingeniería química, se plantea en este trabajo la introducción de un caso de trabajo común a varias asignaturas, íntimamente relacionado con la investigación realizada en el grupo de profesores e investigadores participantes (aprendizaje basado en la investigación, ABI). Los beneficios esperados de la implementación de este caso común de trabajo radican no solo en la mejora de la integración de contenidos de los estudiantes, sino también en el desarrollo de nuevas competencias y habilidades de análisis, pensamiento crítico y reflexión, al introducir a los alumnos en nuevos procesos químicos en fase de investigación. Otro impacto muy importante esperado sobre los estudiantes es una mayor concienciación en materia de sostenibilidad y una mejora de su compromiso con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, al sumergirles en el mundo de la nueva industria química del futuro, el reto energético actual y la necesidad de cambio a un modelo productivo no basado en recursos fósiles. Además, se prevé también la consecución de otros beneficios secundarios derivados de una mayor cercanía con el trabajo de investigación de los profesores e investigadores del departamento. Entre otros, les permitirá orientarse y mejorar su motivación en la búsqueda y ejecución de trabajos fin de titulación y mejorará el desarrollo de vocaciones investigadoras entre los estudiantes.

El caso de trabajo seleccionado para su desarrollo coordinado en las diferentes asignaturas son las biorrefinerías lignocelulósicas. Actualmente, los investigadores del grupo forman parte del proyecto “Tecnologías para la mejora de la sostenibilidad de procesos y productos basados en biomasa lignocelulósica (SUSTEC)” financiado por la Comunidad de Madrid. El objeto central del mismo es el desarrollo de nuevos esquemas de biorrefinerías lignocelulósicas más sostenibles, siendo ideal para su implementación en el aula ya que en él se trabajan diferentes áreas de la ingeniería química como los biorreactores, las operaciones de separación, el diseño de procesos, y la simulación y optimización de procesos químicos entre otras materias.

De esta forma, en este trabajo se presenta un ejemplo de biorrefinería de residuos de poda de olivo, en el cual se identifican diferentes aspectos para su trabajo en las asignaturas propuestas (Principios de los Procesos Químicos, Ingeniería de Procesos y Productos y Reactores Químicos del Grado en Ingeniería Química y Optimización de Procesos e Integración de Procesos del Máster Universitario en Ingeniería Química). Asimismo, se proponen de forma específica algunas de las herramientas y material desarrollados para su implementación en el aula (problemas, vídeos, simulaciones, actividades interactivas, etc.).

### Agradecimientos

Los autores desean expresar su agradecimiento por la financiación recibida a la Comunidad de Madrid a través del proyecto SUSTEC (P2018/EMT-4348) y a la Universidad Politécnica de Madrid a través del proyecto de innovación educativa IE22.0509