

## Educando en la multiculturalidad e interdisciplinaridad: Divulgando procesos de biorrefinería en cooperación internacional

**Javier Remón**<sup>\*1,2</sup>, Glenn A. Hurst<sup>3</sup>, Jesús Arauzo<sup>1</sup>

([jrn@unizar.es](mailto:jrn@unizar.es) / [jremon@icb.csic.es](mailto:jremon@icb.csic.es))

<sup>1</sup> Universidad de Zaragoza, Departamento de Ingeniería Química y Tecnologías del Medio Ambiente, Escuela de Ingeniería y Arquitectura, Campus Río Ebro, C/María de Luna 3, 50018, Zaragoza, España

<sup>2</sup> Instituto de Carboquímica (ICB), Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), C/Miguel Luesma Castán 4, 50018, Zaragoza, España

<sup>3</sup> Green Chemistry Centre of Excellence (GCCE), University of York, Department of Chemistry, Heslington, York YO10 5DD, United Kingdom

**Palabras clave:** biorrefinería, cooperación, multiculturalidad, interdisciplinaridad, redes sociales

### Resumen

Esta actividad pedagógica ha puesto en contacto a estudiantes de Ingeniería Química de la Universidad de Zaragoza (España) con estudiantes de Química de la Universidad de York (Reino Unido), durante los cursos académicos 2019-20 y 2021-22. Durante este último curso también participaron estudiantes de intercambio (ERASMUS) de Universidades portuguesas que se encontraban cursando sus estudios en la Universidad de Zaragoza. En ambos cursos, los estudiantes trabajaron en parejas internacionales (un estudiante de cada universidad, con las siguientes combinaciones de nacionalidad: España-Reino Unido, España-Portugal y Portugal-Reino Unido) para abordar el desarrollo y diseño conjunto de material ilustrativo sobre diferentes procesos de biorrefinería.

Durante seis semanas, los estudiantes intercambiaron correos electrónicos, organizaron y mantuvieron reuniones virtuales y publicaron sus avances y trabajos en redes sociales. Durante el curso 2019-20, los estudiantes crearon posters y dieron difusión a sus proyectos en Twitter. En el curso 2021-22, una nueva promoción de estudiantes trabajó en el desarrollo de videos educativos en diversas lenguas (Español, Inglés y Portugués), utilizando Tik-Tok y You-tube para dar visibilidad al material didáctico creado. Todas estas actividades permitieron a los estudiantes abordar sistemas dinámicos y considerar conceptos interdisciplinares debido a que las estrategias en biorrefinería son muy transversales y se prestan a múltiples interacciones. Este enfoque de pensamiento sistémico ha permitido una transición desde una comprensión reduccionista de conceptos de Química y/o Ingeniería Química, a una comprensión holística de conceptos interdisciplinares de biorrefinería. Asimismo, trabajar en parejas internacionales aumentó la percepción de los estudiantes sobre la existencia de diferencias socioculturales intrínsecas entre ellos, en gran parte relacionadas con el idioma y la cultura. Esta experiencia también les permitió ser conscientes de que el trabajo colaborativo no se desarrolla de igual modo en todo el mundo, hecho que se evidenció claramente en división del trabajo y la organización de las reuniones virtuales.

Con respecto a los objetivos del aprendizaje, el material elaborado en forma de posters fue altamente innovador y llamativo. Así mismo, los videos realizados fueron didácticos, visuales e inclusivos, incluyendo audios y subtítulos en varios idiomas. Las encuestas anónimas realizadas indicaron que la integración adoptada (Ingeniería Química/Química) en esta actividad pedagógica ayudó a los estudiantes a ser conscientes de cómo se puede resolver un problema desde perspectivas diferentes, pero complementarias. Todos los participantes fueron muy receptivos a trabajar con estudiantes de una institución extranjera y encontraron esta experiencia altamente novedosa y estimulante. Esta situación promovió el aprendizaje entre pares y permitió, no sólo aumentar la motivación de los estudiantes, sino también incrementar su percepción sobre la importancia y necesidad de entrenar habilidades transversales durante su formación. Esta excelente acogida, junto con el carácter innovador e incluyente de esta experiencia, sugieren su posible aplicación y extrapolación a diversos entornos educativos. De esta forma, la inclusión de este tipo de actividades en los currículos universitarios podría contribuir en el corto y medio plazo a lograr una educación que potencie las habilidades socioculturales y cooperativas de los futuros egresados.

Los autores agradecen al Vicerrectorado de Política Académica de la Universidad de Zaragoza la financiación recibida: Proyectos PIIDUZ\_19\_256 y PIDDUZ\_21\_353. Javier Remón Agradece al Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades las Ayudas Juan de la Cierva (FJCI-2016-30847 y IJC2018-037110-I) concedidas.