

Promoviendo una educación multicultural e interdisciplinar: Químicos Británicos e Ingenieros Químicos Españoles trabajando juntos en nuevos procesos de biorrefinería sostenible

Javier Remón^{1,2*}, Glenn Hurst³, Jesús Arauzo²

¹*Instituto de Carboquímica. Spanish National Research Council (CSIC), Spain*

²*Universidad de Zaragoza, Spain*

³*Green Chemistry Centre of Excellence. Chemistry Department. University of York, UK*

*Corresponding author: jremon@icb.csic.es / jrn@unizar.es

1. Introducción, objetivos y contexto académico

Una de las habilidades más demandadas por el mercado laboral para la contratación de nuevos profesionales es la capacidad de éstos para trabajar en entornos multidisciplinares e interculturales. Sin embargo, la inmensa mayoría de los estudiantes actuales carecen de las habilidades socio-culturales necesarias para desarrollar proyectos donde primen estos aspectos sociales. En las titulaciones se fomenta el trabajo colaborativo, pero en un marco donde los alumnos, por lo general, tienen características socio-culturales muy similares: comparten la misma titulación, nacionalidad y lengua. Situación completamente diferente a la que se enfrentarán los futuros egresados cuando se incorporen al mundo laboral, donde tendrán que trabajar con personas con diferentes estudios y nacionalidades. Muchos estudiantes tienen la oportunidad de realizar parte de sus estudios en el extranjero (programa Erasmus Plus), donde se relacionan y trabajan con estudiantes de otras culturas. Sin embargo, no desarrollan actividades que les ayuden a trabajar en grupos multidisciplinares, debido a que los estudiantes trabajan con otros estudiantes con un perfil de formación muy similar. Así mismo, no todos los estudiantes tienen la oportunidad y/o recursos para realizar parte de su formación en el extranjero. Ante esta situación, en este trabajo se ha fomentado el trabajo colaborativo y multidisciplinar abordando el diseño de una biorrefinería entre estudiantes británicos con formación en Ciencias Químicas y estudiantes españoles con formación en Ingeniería Química.

2. Desarrollo experimental, metodología docente y TICs utilizadas

El presente estudio se llevó a cabo en la Universidad de York, Reino Unido, y la Universidad de Zaragoza, España, durante el curso académico 2019-2020. Participaron en el estudio un total de 8 estudiantes (4 del Reino Unido y 4 de España). Los estudiantes británicos eran estudiantes de Química (50% hombres y 50% mujeres), mientras que los españoles eran estudiantes del Máster Universitario en Ingeniería Química (50% hombres y 50% mujeres). Trabajaron en parejas internacionales (un estudiante británico y otro español) durante seis semanas para desarrollar un póster y dos presentaciones flash (una en cada idioma) que abordaron varios temas enfocados en conceptos de biorrefinería. En ambas universidades, los estudiantes seleccionaron libremente el proyecto que más les interesaba y posteriormente, se puso en contacto a los estudiantes que compartían un mismo tema, proporcionándoles el correo institucional de su compañero/a. Durante el transcurso del proyecto, los estudiantes intercambiaron correos electrónicos, organizaron y mantuvieron reuniones virtuales y publicaron su trabajo en las redes sociales. La Tabla 1 enumera las actividades que se les dieron a los estudiantes y el cronograma del proyecto.

Tabla 1. Plan de trabajo. Relación de actividades proporcionadas a los estudiantes para el correcto desarrollo de la actividad.

Semana	Tareas
1	1. Intercambia e-mails para presentarte. Habla sobre tu nacionalidad, estudios y competencias y habilidades. 2. Habla sobre tu proyecto. Indica por qué es importante y si actualmente tiene una repercusión importante en los medios de comunicación. 3. Usa tu propia cuenta de Twitter o crea una cuenta de Twitter personal o específica para el proyecto. 4. Distribuye el trabajo y aporta ideas para el desarrollo del mismo. 5. Busca información relevante sobre el proyecto y compártela. Intercámbiala por e-mail y/o crea una carpeta compartida.
2	1. Organiza una reunión virtual usando Skype u otra plataforma para hablar sobre el proyecto. 2. Habla sobre las diferentes opciones existentes para la valorización de tu residuo. Busca alternativas para la producción de biocombustibles y productos químicos de valor añadido. 3. Entre las diferentes alternativas, poneros de acuerdo para elegir las dos más adecuadas/interesantes. 4. Utiliza las redes sociales para promocionar tu proyecto.
3	1. Empezad a trabajar en el póster. Organizad los diferentes apartados, secciones y subsecciones, y distribuir el trabajo. 2. Intercambiad e-mails y realizar reuniones virtuales para avanzar con el póster.
4	1. Publica una versión preliminar de tu póster en redes sociales. Estad atentos a las reacciones, y pedid sugerencias y considerad diferentes puntos de vista para mejorarlo. 2. Compartid vuestro póster con compañeros de clase y recoged sus opiniones. Considerad sus puntos de vista para mejorar vuestro póster.

5	1. Terminad vuestro póster y preparar dos presentaciones (una en inglés y otra en español) de 3-5 min de duración. 2. Tened en cuenta que ambas presentaciones deben proporcionar la misma información.
6	1. Enviad la versión final de vuestro póster. 2. Publicad la versión final de vuestro póster en redes sociales. Os recomendamos que junto al póster publicquéis vuestras presentaciones.

3. Resultados

La evaluación de los posters y las presentaciones “flash” mostró que, en general, la mayoría de los estudiantes realizaron un gran trabajo. Los posters estaban muy bien escritos, eran informativos y llamativos, mientras que las presentaciones realizadas resumían muy bien el contenido de los mismos. Los estudiantes españoles se beneficiaron de trabajar con estudiantes ingleses nativos, lo que les ayudó a mejorar sus habilidades de escritura. Así mismo, las respuestas de los estudiantes a las preguntas fueron apropiadas y lógicas; mostrando así que habían adquirido conocimientos sustanciales sobre sus temas. Desde una perspectiva sociocultural, los resultados de las encuestas anónimas realizadas a los estudiantes indicaron que la multiculturalidad y la interdisciplinariedad fueron dos de las habilidades sociales más importantes adquiridas por los estudiantes con el desarrollo de esta actividad. 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. En particular, los estudiantes españoles tuvieron que superar la barrera del idioma, mientras que los estudiantes británicos se dieron cuenta de que tenían que adaptar su lenguaje cuando hablaban con angloparlantes no nativos para ser entendidos, principalmente evitando el uso de jergas y ralentizando su habla durante las reuniones virtuales. Además, los estudiantes percibieron que el trabajo colaborativo se puede realizar de manera diferente según el país en el que se forme una persona. Esto último se evidenció claramente a la hora de dividir el trabajo, organizar reuniones, intercambiar correos electrónicos y diseñar el póster. Además, el enfoque multidisciplinar utilizado en este proyecto ayudó a aumentar el pensamiento crítico de los estudiantes. En concreto, la integración entre la Química y la Ingeniería Química ayudó a los estudiantes a ser conscientes de que un mismo problema se puede resolver desde perspectivas diferentes pero complementarias, promoviendo así el aprendizaje entre pares y aumentando la motivación de los estudiantes.

4. Conclusiones

Este proyecto cooperativo ha supuesto una transición desde un modelo de educación reduccionista a un modelo holístico mucho más integrado. Los resultados de esta actividad sugirieron que trabajar en parejas internacionales aumentó la conciencia de los estudiantes sobre la existencia de diferencias socioculturales intrínsecas entre ellos, en gran parte relacionadas con el idioma y la cultura. Además, los estudiantes se dieron cuenta de que el trabajo colaborativo no se realiza de la misma forma en todo el mundo. En concreto, los estudiantes detectaron diferencias entre cómo se divide el trabajo, se organizan las reuniones y se diseñan los posters dependiendo tanto del tipo de educación recibida como de las características socio-culturales de cada individuo. La evaluación de los posters y presentaciones mostró que la mayoría de los estudiantes realizaron un gran trabajo, mientras que la evaluación de las encuestas realizadas indicó que la integración entre la Química y la Ingeniería Química ayudó a los estudiantes a ser conscientes de que un mismo problema puede ser resuelto desde perspectivas diferentes, pero complementarias. Esto no solo ayudó a promover el aprendizaje entre pares, aumentando la motivación de los estudiantes, sino que también contribuyó al desarrollo de una educación global, multicultural e interdisciplinar.

5. Sostenibilidad y transferibilidad

Esta experiencia está intrínsecamente relacionada con los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), para asegurar una educación de calidad, trabajo decente y crecimiento económico, reducción de las desigualdades y creación de alianzas. Se trata de una idea sostenible y que encaja perfectamente con la tendencia actual de evitar desplazamientos y reuniones presenciales, potenciando tanto el intercambio de e-mails como las reuniones virtuales. Este tipo de reuniones son cada vez más demandadas en las empresas para reducir tanto los costes económicos de las reuniones presenciales, como las repercusiones medio ambientales asociadas. Las actividades realizadas contribuyeron a mejorar habilidades transversales de los estudiantes tan importantes como: comunicación efectiva, trabajo en equipo y adaptación a espacios multiculturales e interdisciplinares. Por lo tanto, esta idea no sólo podría aplicarse a un gran número de titulaciones impartidas en la Universidad de Zaragoza, si no que podría incluir diferentes Universidades de diferentes países, donde los estudiantes se comunicasen en una lengua común.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad de Zaragoza, por el Proyecto de Innovación Docente (PIIDUZ_19_256) concedido. Así mismo, Javier Remón agradece al Ministerio de Ciencia Innovación y Universidades las ayudas Juan de la Cierva (FJCI-2016-30847 y IJC2018-037110-I) concedidas.