

Implementación de un proceso experimental para la separación de bioetanol de caldos de cultivo en alumnos del grado de Ingeniería en Química Industrial

Ana M^a Rodríguez^{1*}, Susana Lucas², María S. Álvarez¹, Francisco J. Deive¹, María A. Longo¹
*(aroguez@uvigo.es)

¹ Universidad de Vigo, Departamento de Ingeniería Química, Escuela de Ingeniería Industrial, Campus Lagoas Marcosende s/n, 36310, Vigo, España

² Universidad de Valladolid, Departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medioambiente, Escuela de Ingenierías Industriales, C/Mergelina s/n, Valladolid, España

Palabras clave: Aprendizaje basado en proyectos, Bioetanol, Segregación de fases, Trabajo colaborativo, Equilibrio líquido-líquido.

Resumen

Las actuales tendencias educativas buscan primar un rol más activo del estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje, de modo que se desarrollen las dimensiones cognitivas (entendimiento, conocimiento y pensamiento) y afectivas sin generar frustración en el estudiantado. Para ello, el uso de nuevas tendencias educativas como el aprendizaje basado en proyectos (ABP) o las actividades colaborativas pueden ser complementos ideales para abordar nuevas estrategias docentes [1]. El ABP se plantea en esta asignatura de tercer curso del grado de Ingeniería en Química Industrial como una estrategia que sitúa al alumno en el centro del proceso de aprendizaje al promover un rol activo que sustituye los métodos memorísticos y mecánicos por un proceso de planificación e implementación de un proceso de separación de un biocombustible [2].

En el marco de la actual crisis energética, se propone al alumnado la búsqueda de un nuevo proceso de obtención de bioetanol a partir de caldos de cultivo, que permita ahorrar en los costes de utilidad derivados de la destilación, que es el método de separación utilizado habitualmente a nivel industrial. Se proporcionó al estudiantado información para abordar la búsqueda de nuevos procesos de separación de forma rigurosa, mediante la utilización de plataformas científicas como Scopus o Web of Science. El hecho de que el etanol sea completamente miscible en agua supone una dificultad para los estudiantes, que deben afrontar el reto de buscar un agente disruptor que desencadene la separación de fases. Para ello, se propone la utilización de una mezcla modelo etanol agua, que permita caracterizar la región de inmiscibilidad, si la hubiere, en base al agente de separación empleado.

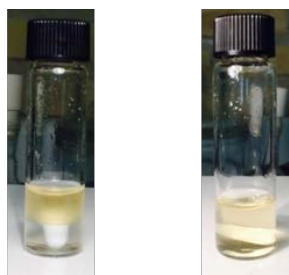


Figura 1. Mezcla bifásica (izquierda) y monofásica en un sistema ternario bioetanol-agua-agente segregante

Para ello, el alumnado utilizó un tubo de vidrio dotado de una barra magnética para preparar dicha mezcla binaria de agua y etanol (alrededor del 50 % en peso) y se agregó el agente de separación seleccionado (sales inorgánicas/orgánicas) hasta que se observó una solución turbia (Figura 1, izquierda). Una vez cuantificada la masa de sal inorgánica, se introdujo agua gota a gota en el tubo de vidrio hasta obtener una disolución transparente (Figura 1, derecha). Esta operación se repitió a temperatura ambiente y bajo agitación magnética un mínimo de 12 veces para caracterizar la curva binodal. Se intentó que los estudiantes fuesen conscientes de la necesidad de encontrar modelos matemáticos fiables para describir el equilibrio líquido-líquido, de modo que se facilitase la aplicación de esos datos a la mezcla de bioetanol obtenida biotecnológicamente, cuya complejidad estriba en la

Área temática: T1. Nuevas Metodologías Docentes

existencia de un caldo de cultivo conteniendo biomasa, proteínas y nutrientes que no han sido consumidos durante la reacción biológica.

Referencias

- [1] McLaughlan R.G.; Kirkpatrick D. Online roleplay: design for active learning, Eur. J. Eng. Educ. 2004, 29, 477-490.
- [2] Blank W. Authentic instruction. Promising practices for connecting high school to the real world; W.E. Blank & S. Harwell (Eds.). Tampa, Florida, 1997, 15-21: University of South Florida.