

Empleando el Estudio de Casos para construir un proceso en Ingeniería Química

Alba Pedrouso, Angeles Val del Río, Anuska Mosquera-Corral*

anuska.mosquera@usc.es

Universidade de Santiago de Compostela, Departamento de Ingeniería Química, Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ETSE), Rúa de Lope Gómez de Marzoa s/n, ES-15782, Santiago de Compostela, España.

Palabras clave: caso de estudio; ecoprocesos; pensamiento crítico; trabajo en equipo.

Resumen

El aprendizaje basado en el estudio de casos permite que el alumnado tenga un papel más activo en el proceso, que se ve favorecido cuando se realiza en equipo. Esta metodología permite combinar conceptos teóricos de la materia y relacionarlos con la investigación y el pensamiento crítico del alumnado para llegar a una solución ante un problema planteado [1]. En este trabajo se presenta un ejercicio de aprendizaje colaborativo basado en el estudio de casos implementado en la materia *Ecoprocesos para el tratamiento de aguas* (ETRA) del Máster de Ingeniería Química y Bioprocesos de la Universidade de Santiago de Compostela (USC). El objetivo de esta materia es acercar al alumnado a las nuevas tecnologías para convertir las actuales estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR), en las que se consumen materias primas y energía, a sistemas sostenibles para la producción de recursos, energía, agua reutilizable y productos de valor añadido. Así, se aplica el método científico y los principios de ingeniería y economía para resolver problemas de procesos complejos del ámbito de la Ingeniería Química.

El programa de ETRA se estructura en 5 temas (Figura 1): i) cambio de paradigma: de plantas de tratamiento a biofactorías, ii) reutilización de aguas regeneradas, iii) optimización de la producción y aprovechamiento de energía, iv) sistemas con baja tasa de producción de fango, y v) recuperación de productos valorizables de las aguas residuales. La docencia se estructura en sesiones teóricas, en las que se proporcionan al alumnado los conceptos básicos del tema, alternadas con sesiones de seminario en las que el alumnado lleva a cabo los casos de estudio. En estas últimas se desarrollan y consolidan los conceptos de las sesiones teóricas mediante la realización de los cálculos de balances de materia y energía para estimar los costes de operación de una EDAR en función de parámetros de operación del sistema biológico. Estos cálculos se aplican a un caso base (EDAR convencional) y a los diferentes escenarios con las nuevas tecnologías vistas en los temas (EDAR mejorada).

Para ello, se pone a disposición del alumnado una plantilla Excel con los cálculos básicos para una EDAR convencional. Además, se proporcionan artículos científicos recientes con la información necesaria para proponer mejoras en la EDAR del caso base y se promueve la búsqueda de otros procesos innovadores que se puedan implementar. El trabajo se lleva a cabo en equipos de 2 – 3 personas, promoviendo la puesta en práctica de competencias transversales como la colaboración, proactividad y discusión científica. A medida que se avanza en los temas, el alumnado propone diferentes variantes de la EDAR en un mismo fichero Excel permitiendo la mejora incremental del conocimiento sobre el tratamiento de aguas. El alumnado realiza la evaluación de estos casos de estudio en el aula permitiendo discutir las diferentes variantes que cada grupo propone guiados por la docente. El grado de avance de cada equipo dependerá de los conocimientos de partida de sus miembros de modo que la evaluación dependerá más del grado de progreso durante la materia y será individualizada para cada uno de ellos.

La actividad se implementó en el curso 2013-14 y se ha llevado a cabo desde entonces. Esta favorece la motivación e interés del alumnado por aprender ya que están involucrados durante toda la sesión y encuentran múltiples soluciones mientras que surgen otras incógnitas que despiertan su curiosidad científica [2]. Además, el alumnado aprende a relacionar la información nueva con la que ya tenían de las sesiones teóricas desarrollando el razonamiento crítico. Este método favorece un aprendizaje aplicado fundamental en el ámbito de ingeniería.

Agradecimientos: Las autoras pertenecen al Instituto CRETUS y al grupo de referencia competitiva (GRC ED431C 2021/37). A. Pedrouso agradece el apoyo de la Xunta de Galicia a través de la Ayuda posdoctoral ED481B-2021-041.

Referencias

[1] De Miguel Diaz, M. Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias. Madrid. Alianza Editorial. 2006.

[2] Lopez Fernandez, D, Alarcon Cavero, P., Rodriguez Sanchez, M., Casado Fuente, M. L. Motivación en estudiantes de ingeniería. Un caso de estudio con teorías e instrumentos para su medida y desarrollo. Revista de docencia Universitaria. 2014, Vol 12 (4) 343-376.