

## La adsorción en la docencia: del STEM al TFG

Begoña González de Prado<sup>1,\*</sup>, Ángeles Domínguez Santiago<sup>1</sup>

\*bgp@uvigo.es

<sup>1</sup> Universidad de Vigo, Departamento de Ingeniería Química, Lagoas-Marcosende, Vigo, España

**Palabras clave:** operaciones básicas; adsorción.

### Resumen

La docencia de la Ingeniería Química en otras titulaciones, como el grado en Química, puede presentar diversas dificultades como la necesidad de diseñar prácticas de operaciones básicas en laboratorios preparados para otro tipo de docencia, y adaptar los contenidos al nivel y grado correspondiente.

Entre las distintas opciones, la adsorción presenta una serie de ventajas ya que es sencilla de montar y económica y además se puede adecuar a diferentes niveles de enseñanza [1]. Por esta razón hemos seleccionado la adsorción para su realización en tres niveles de estudios: en el proyecto STEM con alumnos del IES A Paralaia (Moaña, Pontevedra), como práctica de laboratorio de la asignatura Ingeniería Química del tercer curso del grado en Química de la Universidad de Vigo y como TFG del mismo grado. En todos los casos se han empleado colorantes para favorecer la comprensión del proceso mediante la visualización de la desaparición del color.

Proyecto STEM. El tema ofertado en este proyecto fue “Descontaminación del agua” y se planteó la eliminación de dos colorantes, Malachite Green y Acid Yellow empleando como adsorbente perlas de quitosano. Los alumnos realizaron tres sesiones de 4h en el laboratorio lo que dio la posibilidad de que ellos mismos prepararan el adsorbente que iban a utilizar. Los alumnos realizaron la curva de calibrado con un espectrofotómetro y midieron la concentración del colorante en el agua antes y después de la adsorción, para calcular el porcentaje de extracción, analizando la influencia de la relación masa adsorbente/disolución y la diferencia de adsorción entre ambos colorantes.

Prácticas del grado de Ingeniería Química. Entre las prácticas de laboratorio realizadas en la asignatura de Ingeniería Química del tercer curso del grado en Química se realizó la adsorción de un colorante alimentario empleando carbón activo y amberlita. En este caso se realizaba en una sesión de 4 horas en la que además de preparar la curva de calibrado concentración-adsorción con un espectrofotómetro, estudiaban la variación de la cantidad de colorante adsorbida con el tiempo tanto para el carbón activo como para la amberlita. Diferentes grupos de alumnos empleaban distintas relaciones masa de adsorbente/disolución para determinar las mejores condiciones de operación en base a los resultados de todos los grupos.

Trabajo fin de grado. En el trabajo fin de grado se planteó el estudio de la adsorción de varios colorantes textiles de distintos tipos (colorantes azo con diferente número de grupos sulfito) empleando como adsorbentes perlas de quitosano y de quitosano modificado con metales y con disolventes. A este nivel ya se estudia la cinética y las isothermas de adsorción, analizando además las distintas variables como temperatura y relación adsorbente/disolución y comparando los resultados obtenidos para los diferentes adsorbentes y colorantes empleados. La diferencia entre las estructuras de los colorantes permite obtener algunas conclusiones acerca del efecto de los grupos sulfito en el colorante.

Podemos concluir, por lo tanto, que las prácticas de adsorción pueden ser explicadas en todos los niveles docentes, desde el bachiller al trabajo fin de grado diferenciándose en el nivel de profundidad.

### Referencias

[1] Piergiorganni, P.R. Adsorption kinetics and isotherms: a safe, simple and inexpensive experiment for three levels of students. J. Chem. Educ 2014, 91, 560-565.