

Cambios metodológicos en el estudio de la reducción de tamaño de la asignatura “Operaciones con Sólidos”

Lucía Pérez Gandarillas, Cristina Rueda Ruiz, Eva Cifrián Bemposta, **Josefa Fernández-Ferreras***,
Universidad de Cantabria, Departamento de Química e Ingeniería de Procesos y Recursos, ETSITT.
Avda. los Castros 46, Santander, España. (*josefa.fernandez@unican.es)

Palabras clave: operaciones con sólidos, molienda, presentaciones, prácticas de laboratorio

Resumen

La mayor parte de los procesos industriales tienen muchas o alguna operación relacionada con el material particulado. A pesar de ello, la ciencia y tecnología de las partículas no constituye una materia obligatoria en el Grado de Ingeniería Química. Por ello, la asignatura de Operaciones con Sólidos es un complemento básico en la formación en esta área. En esta asignatura se estudian las bases para caracterizar (tamaño, densidad), obtener (cristalización, molienda) y manipular (almacenar, separar, mezclar), los sólidos particulados, con el objetivo de mejorar un producto final o prevenir comportamientos no deseados en la manipulación de partículas.

Los conocimientos sobre reducción de tamaño de sólidos particulados que se imparten incluyen el estudio de los fundamentos de la desintegración mecánica, la predicción de la energía necesaria para la reducción, los modelos de predicción de la distribución de tamaños, la determinación de los parámetros velocidad específica de rotura (S_i) y función de distribución ($b(i,j)$), así como la descripción de los equipos de molienda.

En trabajos previos [1,2] se han descrito distintas innovaciones llevadas a cabo en esta asignatura. Con el fin de seguir adoptando cambios que promuevan metodologías docentes de aprendizaje activo para los alumnos, en esta comunicación se describe la reestructuración llevada a cabo en la docencia relativa a la reducción de tamaño. Se han combinado 3 metodologías docentes en este bloque: una parte del contenido teórico se imparte mediante clase magistral, mientras que la parte asociada a la descripción de los equipos de molienda ha sido sustituida por la realización de un trabajo en grupo y por último se realiza una práctica de laboratorio.

Los trabajos se llevan a cabo en grupos de 2-3 alumnos. A cada grupo se le asignan determinados equipos, que deben describir de acuerdo al mecanismo de rotura predominante, el tamaño de partícula que se pretende conseguir y las propiedades del material, incluyendo vídeos y esquemas. Los grupos deben realizar una exposición oral del trabajo de unos 10 minutos de duración, en la que el profesor decide qué parte expone cada alumno participante en un grupo, y al final se realiza un test a través de la herramienta *kahoot* a todos los alumnos para evaluar la comprensión de lo más importante presentado.

Respecto a la práctica de laboratorio, en el Departamento de Química e Ingeniería de Procesos y Recursos, responsable de la docencia de esta asignatura, se adquirió un molino de bolas planetario en la convocatoria del Plan Plurianual (2016-2018) de equipamiento docente del Vicerrectorado de Ordenación Académica y Profesorado de la Universidad de Cantabria, con una cofinanciación del 15% por parte del Departamento.

El uso de molinos de alta energía como éste tiene actualmente gran interés e implantación puesto que entre otras ventajas reduce el tiempo necesario para el desarrollo de operaciones posteriores y por tanto los costes asociados a las mismas.

La puesta a punto del nuevo molino planetario se llevó a cabo mediante su utilización en dos trabajos fin de grado (TFG), uno centrado en el estudio de la molienda de biomasa residual y el segundo centrado en materiales inorgánicos como materia prima (caliza, arena y dolomía), e incluyeron el análisis de la influencia de diferentes variables de operación (tiempo de molienda, velocidad de giro, tiempo de pausa, tiempo de pausa con inversión del sentido de giro) así como las características del material inicial en la distribución granulométrica del material obtenido. Con este contenido se generó una práctica de laboratorio que se describirá con detalle en la comunicación. De esta forma los alumnos podrán aplicar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas, mejorar su destreza en el laboratorio con este nuevo equipamiento, y cuantificar las mejoras que aporta el molino planetario comparando distintos tipos de materias primas.

Referencias

- [1] Renedo, M.J.; Campo Sotres, R.; Fernández-Ferreras, J. Adaptación del currículo de la asignatura Operaciones con Sólidos al Grado en Ingeniería Química, III CIDIQ, Alicante, 2016.
- [2] Cifrián Bemposta, E.; Fernández-Ferreras, J. Programación de prácticas de laboratorio en la asignatura Operaciones con Sólidos en función del número de alumnos, IV CIDIQ, Santander, 2018.