

“Integrando temas de aplicación para lograr un aprendizaje significativo de química en ingeniería: agua y jabón”

Susana Juanto, Lucas E. Mardones, Silvia M. Pastorino.
Grupo IEC, Facultad Regional La Plata, UTN.

sujuanto@yahoo.com.ar

Introducción

Como docentes investigadores de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), seguimos los lineamientos curriculares de la misma: Las ordenanzas correspondientes a cada carrera dictada muestran un diseño curricular que define una estructura marco que integra competencias en pos de un egresado con sólida formación teórico-práctica, capaz de trabajar en equipos interdisciplinarios. La calidad de la formación y la visión sistémica requieren enfrentarse a desafíos prácticos, apoyándose en una formación experimental que trasciende los contenidos de una asignatura específica, integrando contenidos y procedimientos.

Dado que la asignatura “Química General” se encuentra en los primeros niveles en todas las especialidades de Ingeniería, debe incluir estrategias didácticas que promuevan las competencias citadas.

Los problemas y los fenómenos asociados a la ingeniería no son solamente oportunidades de aplicación de conceptos teóricos, sino la fuente principal de conocimiento para la formación profesional.

El estudiante se forma a través de tareas como la observación e interpretación de problemas reales, la investigación, la manipulación de instrumental y la ejecución de ensayos de laboratorio. Esto involucra que el estudiante deba observar, tomar datos, analizar textos, trabajar en grupo, realizar informes, expresarse en forma oral y gráfica; emplear TIC.

En particular en Argentina, y en palabras del Consejo Federal de Decanos de Ingeniería CONFEDI en 2014

“Hay consenso en cuanto que el ingeniero no sólo debe saber, sino también saber hacer. El saber hacer no surge de la mera adquisición de conocimientos sino que es el resultado de la puesta en funciones de una compleja estructura de conocimientos, habilidades, destrezas, etc. que requiere ser reconocida expresamente en el proceso de aprendizaje para que la propuesta pedagógica incluya las actividades que permitan su desarrollo” (1)

En nuestras propuestas de trabajo experimental, adherimos a las ideas de Gellon et al (2) que sugiere la secuencia “fenómeno, idea, terminología”, es decir, presentar a los estudiantes el fenómeno, indagar y discutir sobre las ideas que desarrollan al respecto, y como última etapa introducir el vocabulario adecuado, a fin de que el vocabulario no obstaculice la comprensión del fenómeno. Por lo tanto, proponemos algunos laboratorios que integren los contenidos básicos de Química General, con problemas de Ingeniería, como por ejemplo la calidad del agua. El agua dura no es apta para la mayoría de las aplicaciones industriales, dado que las sales que contiene producen incrustaciones en calderas y tuberías, y no producen espuma con el jabón.

Desarrollo

Una forma sencilla de evidenciar la dureza del agua es observar el efecto de la misma en solución jabonosa.

El laboratorio comprende

- 1) La preparación de jabón líquido
- 2) La observación del efecto de sales de Ca en soluciones jabonosas.
- 3) La observación del efecto de sales de Ca en soluciones de detergente.

1) Preparación de jabón líquido (3)

Se prepara una solución 5% p/v de K(OH) en etanol, y se mantiene en Baño María, agregando 10 ml de aceite y 1 ml de alguna esencia. Se agita hasta que adquiera aspecto homogéneo. Se comprueba si el jabón está preparado si al diluir una cucharada del mismo en agua destilada y agitar, se observa la formación de espuma.

La preparación de jabón líquido ilustra varios aspectos de las reacciones químicas:

*los reactivos (etanol, K(OH) y aceite) tienen propiedades diferentes de los productos (jabón líquido), lo cual refuerza la idea de reacción química (a diferencia de proceso físico).

*la temperatura es importante en una reacción química: a temperatura baja la reacción es muy lenta (idea de velocidad de reacción)

*el orden en que se incorporan los reactivos es importante: el KOH debe estar disuelto antes de agregar el aceite, sino éste se carboniza (los compuestos orgánicos son atacados por bases concentradas)

*la preparación de las esencias (que pudo hacerse en un laboratorio previo) ilustra la solubilidad, como también poder responder el porque disolvemos $K(OH)$ en etanol.

2)se produce jabón y se diluye

a) con agua destilada

b)con agua corriente

c)con solución de sales de Ca (y/o Mg),

y se observa la producción de precipitado, en menor proporción con agua corriente, y en forma abundante con las sales de Ca.

Se hace una búsqueda orientada (en Internet, webquest)sobre el tipo de anión que contienen los aceites vegetales, de forma de poder comparar con la formulación de detergentes sintéticos.

Asimismo se realiza una búsqueda sobre el efecto de las incrustaciones en tuberías de agua caliente y calderas, sobre la forma de expresar la dureza y sobre los procedimientos de ablandamiento de aguas.

3)Se repite la experiencia (2) con detergente, y se observa ausencia de precipitado, o una mínima cantidad, en el caso de las sales de Ca.

Se solicita una búsqueda orientada sobre el tipo de anión de los detergentes sintéticos (producidos por la industria petroquímica).

Posteriormente, se realiza una exposición en equipo sobre los resultados experimentales obtenidos y sobre los resultados de las investigaciones realizadas, y se cierra con una puesta en común sobre las conclusiones.

Conclusiones

El poder relacionar contenidos curriculares básicos con aplicaciones en la futura vida profesional, entusiasma y motiva a los estudiantes, más aún cuando pueden desarrollar actividades experimentales sencillas pero ilustrativas. Todos los estudiantes involucrados manifestaron interés en trabajar en este tipo de actividades.

- 1) CONFEDI: Competencias genéricas de egreso del Ingeniero Iberoamericano (Declaración Valparaíso, Uni.FASTA, eBook 2014)
- 2) G. Gellon, E. Rosenvasser, Feher, M. Furman, D. Golombek. LA CIENCIA EN EL AULA Lo que nos dice la ciencia sobre cómo enseñarla, Ed Paidós Buenos Aires, 2005.
- 3) Experimentos en Contexto, Ceretti et al. Ed. Pearson (2001).