

LA EXTENSIÓN COMO HERRAMIENTA PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA

*ALVAREZ, MARÍA DE LAS MERCEDES¹ - SCHIAVONI, MARÍA DE LAS MERCEDES² -
GASTACA, BELÉN² - LATORRE, CLAUDIA² - RUIZ, DANILA LUJÁN² – IGLESIAS,
DACIO ADHEMAR².*

¹ Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, UNLP. Colegio Raíces de Gonnet.

² División Química Orgánica, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP.

¹ undermusicmc@hotmail.com

² mms@quimica.unlp.edu.ar

RESUMEN

La experimentación en química, en el nivel secundario, está muy restringida debido al riesgo que implica el uso de muchos reactivos y a la falta de instrumentación electrónica empleada en laboratorios modernos de química. Teniendo en cuenta éste y otros problemas, un grupo de docentes en colaboración con estudiantes de la licenciatura en química, hemos puesto en marcha un taller de química orgánica, mediante el cual se introduce a adolescentes de la secundaria a las prácticas de laboratorio del nivel universitario. Los estudiantes que participan en este taller visitan la facultad una vez por semana en un lapso de 4 a 6 semanas y realizan experimentos que no pueden ser llevados a cabo en su institución. Adicionalmente, esta colaboración permite fomentar un aprendizaje más profundo de la química en el alumnado universitario que participan como mentores en este programa.

Palabras clave: extensión universitaria, química orgánica, jabón.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años ha habido una gran preocupación por la poca preparación científica y tecnológica que muestran muchos estudiantes al egresar del nivel secundario, además de su escasa motivación por estudiar carreras vinculadas a la Ciencia y a la Tecnología. Por ese motivo, se han iniciado programas de colaboración con el propósito de promover el interés por estas áreas, así como el de atraer a los estudiantes de la secundaria hacia las carreras universitarias pertenecientes a las ciencias exactas. Pensamos que una meta significativa para impulsar y avanzar en el aprendizaje de la Química Orgánica, es fomentar la colaboración entre la Universidad y la educación media. Por ello, decidimos brindarles a los estudiantes secundarios la oportunidad de realizar trabajos de laboratorio en un ambiente universitario.

Partir de la concepción del conocimiento como proceso implica que el sujeto que aprende, participa de la construcción y reconstrucción del mismo (Sanjurjo y Vera, 1994). Enfocamos entonces actividades donde se presente a los alumnos una visión del proceso realizado por los científicos e investigadores y, en algunos casos, se promueve que los alumnos realicen el mismo proceso que llevaron a cabo los científicos: desarrollar posibles hipótesis, ensayos de prueba y error, etc. Desde la perspectiva de la ciencia como productos obtenidos a través de un proceso de creación de conocimiento, y muy lejos del cientificismo, los conceptos son siempre revisables y abordables desde distintas ópticas. Por esto, incluimos actividades que desde lo histórico, lo tecnológico, lo intuitivo, lo funcional, lo social y lo económico, ayuden al joven a construir su propia visión del objeto de aprendizaje.

El aprendizaje de las ciencias no se da de manera espontánea, sino es más complejo, requiere asistencia para conseguirlo. Por lo tanto, el docente constituye el eje principal para ayudar a los alumnos a esta apropiación cultural de la práctica de la ciencia. De allí que el profesor, cumpliendo su rol de guía, de mediador y facilitador de los procesos de enseñanza y aprendizaje, debe entender que el conocimiento científico y por ende, su enseñanza, más que un conocimiento final y acabado, es el producto de un proceso de construcción social. En consecuencia, este conocimiento jamás deberá ser presentado como un producto final, definitivo, menos aún absoluto e incuestionable. Por el contrario, deberá ser expuesto como un producto en proceso de construcción, casi nunca terminado, siempre incompleto y listo para ser mejorado e incluso cambiado. Un producto que cambia permanentemente en el tiempo, sujeto a las preferencias, gustos, tendencias, presiones e intereses sociales y económicos de nuestra vida cotidiana. En este sentido, ni siquiera las metodologías científicas existen al margen de las tendencias sociales y económicas que acabamos de describir.

El alumno ha de mantener una cierta predisposición inicial hacia lo que se le enseña. Por ello, son necesarias estrategias motivadoras que provoquen su atención.

DESCRIPCIÓN DEL TALLER

Los objetivos del taller fueron los siguientes:

- Enriquecer el aprendizaje de Química Orgánica mediante el uso de instrumentación moderna.
- Conocer y poner en práctica las normas de seguridad en el Laboratorio.
- Manipular correctamente los materiales del Laboratorio.

- Conocer y aplicar técnicas experimentales en Química.
- Analizar los resultados obtenidos.
- Estimular la curiosidad, el interés y el disfrute de la ciencia y sus contenidos, así como sus métodos de investigación.
- Fomentar el cuidado por el medio ambiente.
- Promover la concientización de que la ciencia no sucede en el vacío, sino que parte del estudio y la práctica de actividades cooperativas y acumulativas relacionadas por las influencias sociales, económicas y tecnológicas con influencias y limitaciones éticas y culturales. La aplicación de la ciencia puede ser al mismo tiempo beneficiosa y perjudicial a la persona, la comunidad y al medio ambiente.
- Familiarizar a los estudiantes con las oportunidades que brinda la Química y despertarles el interés para seguir una carrera del área de las Ciencias Exactas.
- Desarrollar habilidades de liderazgo en alumnos universitarios.
- Brindar a los profesores de la escuela media la oportunidad de aprender nuevas técnicas de laboratorio, que tal vez no estuvieron presentes en su formación profesional.
- Tener un acercamiento y establecer una colaboración con estudiantes y docentes de la comunidad educativa en general.
- Permitir a los alumnos el acceso a conocer la Universidad y el desarrollo de las actividades dentro de la misma.

DESARROLLO

- Presentación de situaciones problemáticas y reflexión sobre el posible interés de dichas situaciones.
- Puesta en común de conceptos pre-científicos.
- Reseña histórica de la experiencia a desarrollar.
- Elaboración de una hipótesis.
- Desarrollo de prácticas experimentales.
- Debate y reflexión de los resultados obtenidos.

A continuación se presenta, a modo de ejemplo, una experiencia completa, tanto desde el punto de vista experimental como conceptual e histórica, proporcionándole así al alumno las herramientas para sacar conclusiones que le permitirán explicar las aplicaciones del producto obtenido. Además cabe destacar que entrena al adolescente a manipular, sin temor y con cuidado, sustancias altamente tóxicas, como son los hidróxidos alcalinos.

Dentro del planteo de la situación problemática se sugirió a los alumnos la siguiente cuestión: Pensar qué es más efectivo para eliminar restos de aceite o grasa de un plato, si se lo sumerge en:

a) Agua fría b) Agua caliente c) Agua jabonosa

Luego de haber llevado a cabo la discusión, los jóvenes escogieron la opción c).

Se relató brevemente la historia de la preparación del jabón, donde se les hizo notar que el componente fundamental es grasa o aceite:

Nadie sabe cuándo o dónde se hizo el primer jabón. La leyenda romana afirma que el jabón fue descubierto por el agua de la lluvia que se lavaba abajo de los lados del monte **Sapo**, junto al río Tíber. La grasa de los numerosos sacrificios animales se mezcló con las cenizas de

madera (de los fuegos durante ceremonias) y los esclavos notaron sus propiedades para limpiar, primero sus manos y luego las prendas de vestir.

Los restos de jabón más antiguos se encontraron en tarros de arcilla de origen babilónico alrededor de 2800 a.C. Las inscripciones en los cilindros describen la mezcla de grasas hervidas con cenizas. Éste es un método de fabricación de jabón, pero no hay mención de su uso o propósito. La referencia literaria más temprana sobre el jabón fue encontrada en las tabletas de la arcilla que fechaban a partir del 3ro milenio a.C. de la Mesopotamia. Estos expedientes contienen una receta para hacer jabón con una mezcla de potasa y aceite. Los fenicios, alrededor del siglo 600 a.C., utilizaban jabón en la limpieza de las fibras textiles. La mayoría de los fabricantes de jabón no tenía ninguna idea acerca de lo que ocurría durante el proceso. Ellos empleaban el método de ensayo y error, confiando en la suerte, y creyendo en muchas supersticiones.

Luego se planteó una hipótesis para explicar por qué el jabón elaborado con grasa se utiliza para eliminar la misma sustancia. Se procedió al desarrollo experimental de la fabricación del jabón, siguiendo la técnica propuesta a continuación:

En una primera instancia se hizo especial hincapié en las precauciones que deben tomar al manipular la “soda cáustica”, que es hidróxido de sodio, utilizando guardapolvo, anteojos de seguridad y guantes de látex. Durante todo el desarrollo de la técnica se les solicitó una especial atención en todas las etapas que iban a llevar a cabo.

Los alumnos colocaron, en un vaso de precipitados, 10 ml. de aceite (o aproximadamente 10 g. de sebo vacuno) y 20 ml. de alcohol. Luego, prepararon una solución de NaOH al 30% m/v, disolviendo 30 g. de NaOH en 100 ml. de agua, y agregaron 20 ml. de la solución alcalina al vaso de precipitados. Introdujeron la varilla de vidrio en la mezcla. Marcaron con un marcador de vidrio el volumen del líquido. Calentaron la mezcla, con precaución, durante 15 minutos aproximadamente, empleando anteojos de seguridad y agitando ocasionalmente. Repusieron el etanol que se perdía por evaporación.

Para comprobar si la reacción se completó, tomaron con una pipeta unas gotas de la mezcla de reacción y las colocaron en un tubo de ensayo conteniendo 2 ml. de agua aproximadamente. Si observaban grasa sobre la superficie del agua, continuaban el calentamiento durante 15 minutos más.

Una vez finalizada la reacción, agregaron 20 ml. de solución saturada de cloruro de sodio, congitación. Retiraron el sólido que se formó en la superficie, empleando una espátula. Colocaron sobre papel de filtro, presionando para eliminar el agua. Finalmente, dejaron secar la pasta.

DISCUSIÓN

En el comienzo del debate, se aclaró que el jabón debía dejarse estacionar, algunas semanas, para “curarlo”. Para proceder a llevar a cabo los ensayos, se les entregó un jabón previamente “curado” con el que limpiaron restos de aceite de un recipiente, con éxito.

¿Por qué el jabón remueve las grasas?

El agua sola no puede remover la grasa, debido a la poca afinidad entre las moléculas de agua (polares) y la grasa (no polar). El jabón tiene una estructura mixta (Figuras 1.1 y 1.2):



Figura 1.1. Representación de una molécula de jabón. Cabeza polar-cadena hidrocarbonada no polar

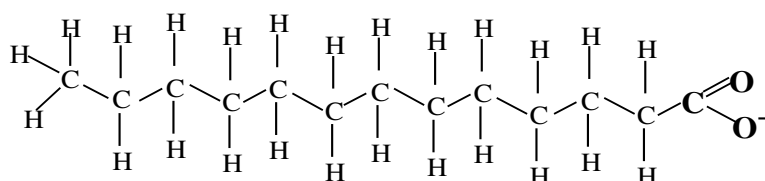


Figura 1.2. Fórmula desarrollada de una molécula de jabón

La cadena carbonada, no polar, tiene afinidad por sustancias no polares como son las grasas y aceites, mientras que el extremo polar es hidrofílico (Figura 2). Al poner en agua un jabón, éste se disocia liberando iones Na^+ y formando aniones. La porción no polar del ión se disuelve en la grasa formando una micela.

De este modo, la grasa queda en el interior de estas partículas que, externamente, poseen carga negativa y se repelen entre sí, permaneciendo en suspensión, formando una emulsión (Figura 3). El agua arrastra estas partículas que se desprenden fácilmente de la superficie, durante el enjuague.

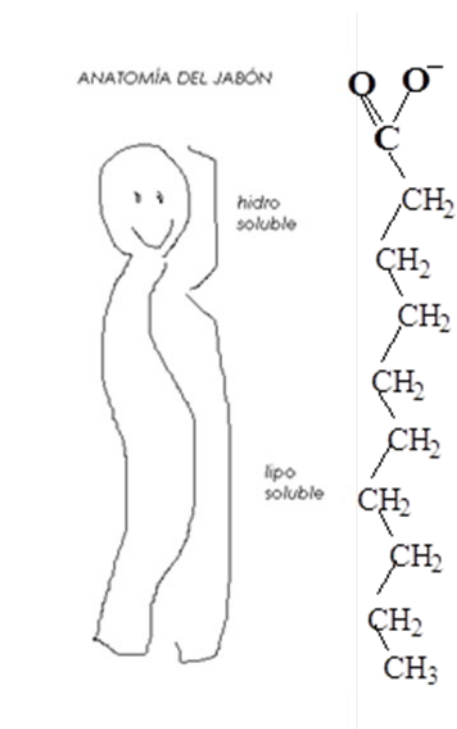


Figura 2. Estructura química del jabón. Cabeza hidrosoluble y cadena liposoluble

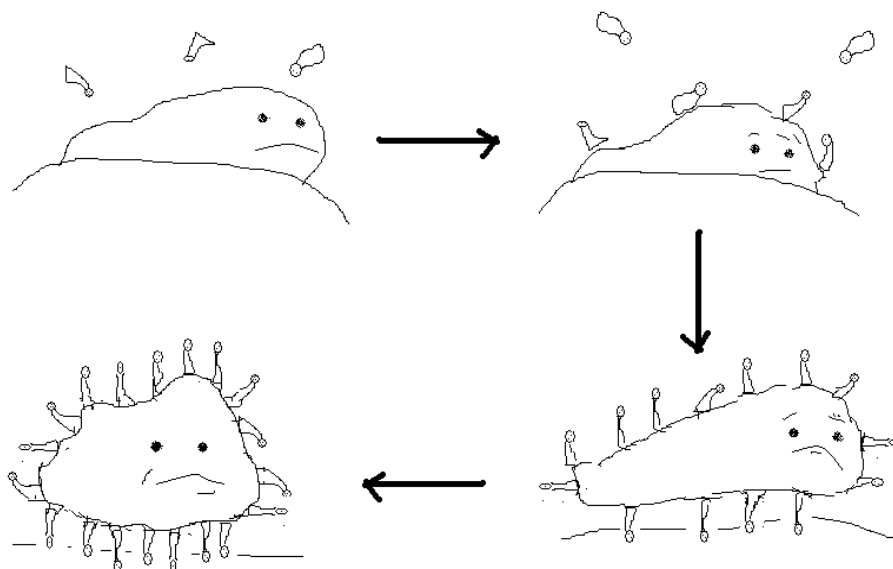


Figura 3. Acción limpiadora del jabón. Representación esquemática de una micela.

RESULTADOS

Desde el año 2004 se están realizando estos talleres destinados a alumnos del último año del secundario. En la mayoría de los casos, dividimos a los jóvenes en grupos reducidos, y voluntariamente se abocaron a participar en horarios extracurriculares, lo que significó un compromiso aún más importante, teniendo en cuenta que se trata de adolescentes en un período de actividad más vinculado a la diversión o a los festejos, sobre todo si consideramos que los encuentros se llevan a cabo a partir de octubre.

En el ámbito de la discusión entre los docentes, sale a la luz que los aspectos experimentales son los que más entusiasman a los alumnos, ya que, mediante las prácticas de laboratorio, ellos pueden encontrar la conexión de la ciencia con situaciones cotidianas y de esta manera, se descubren que están en condiciones de explicar algunas observaciones de la naturaleza que los rodea, incrementando así su interés por la ciencia y por el trabajo científico.

Hay que destacar que la mayoría de los alumnos que se inclinan a este tipo de talleres son aquellos que han elegido la orientación “Ciencias Naturales”, lo cual implica cierto camino recorrido en esta área. Sin embargo, en algunas oportunidades, los participantes eran de otras orientaciones y la asistencia a los encuentros les permitió descubrir la verdadera inclinación de su vocación.

Es importante señalar, como otro aspecto positivo de los talleres, el hecho de que en varias escuelas, el material de laboratorio disponible en ciertos casos es escaso o nulo, lo cual impide que se lleven a cabo prácticas experimentales y como consecuencia, que el joven entienda a la ciencia como algo teórico y apartado de la realidad. Lo beneficioso de los talleres es que los chicos se conectan con el material de laboratorio, trabajan dentro de un ámbito propicio para la actividad experimental, y logran desarrollar nuevas habilidades.

La experiencia universitaria es, en muchos casos, inaccesible, aún cuando geográficamente la Facultad no se encuentra a gran distancia de los establecimientos adonde concurren los alumnos destinatarios de estas pasantías. En estos años en los que desarrollamos el proyecto, hemos verificado que, gracias a los talleres de extensión, muchos chicos alcanzaron un estrecho vínculo con las prácticas de laboratorio así como con la institución toda.

Para finalizar, nos gustaría remarcar que mediante este trabajo deseamos difundir el proyecto de extensión universitaria “Taller de Química Orgánica”, el cual no sólo nos gratifica enormemente sino que significa una puerta a la promoción y a la divulgación de las Ciencias Exactas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[Sanjurjo, L. O.](#); [Vera, M. T.](#) (1994) *Aprendizaje significativo y enseñanza en los niveles medio y superior*. Rosario. Homo Sapiens. P 33