



PARA ASOMBRARSE Y APRENDER

NIETO CALLEJA, E. (1); HERNÁNDEZ MILLÁN, G. (2); CARRILLO CHÁVEZ, M. (3) y LÓPEZ VILLA, N. (4)

(1) QUÍMICA INORGÁNICA. FACULTAD DE QUÍMICA, UNAM liz@servidor.unam.mx

(2) FACULTAD DE QUÍMICA, UNAM. ghm@servidor.unam.mx

(3) FACULTAD DE QUÍMICA, UNAM. myrnacch@yahoo.com

(4) FACULTAD DE QUÍMICA, UNAM. mony5rrd@yahoo.com.mx

Resumen

Este trabajo presenta la fundamentación, diseño y resultados de un proyecto realizado en el marco de un programa institucional en la UNAM, relacionado con la innovación de la enseñanza experimental. Como producto de este proyecto se elaboró un libro con 30 experimentos de aula dirigidos a profesores de los niveles bachillerato y universitario. Los experimentos elaborados presentan propuestas experimentales novedosas que nos permitan reconceptualizar y diversificar el trabajo práctico.

Objetivo

Presentar la fundamentación y las características del material didáctico elaborado como parte de un proyecto de innovación en la enseñanza práctica de la química, dentro del marco de un programa institucional en la UNAM, dirigido a profesores de los niveles bachillerato y universitario.

Marco teórico

Los trabajos prácticos constituyen hoy en día una de las actividades más importantes que se realizan en la enseñanza de las ciencias (Caamaño, 2004) por permitir una gran variedad de objetivos

desde familiarizarse, observar e interpretar los fenómenos en las clases de química, lo cual posibilita una mejor comprensión de los conceptos científicos; plantear y contrastar hipótesis; el manejo de instrumentos y técnicas de laboratorio; la aplicación de estrategias para la resolución de problemas teóricos o prácticos. Estudios realizados por varios investigadores Hodson, 1994; Izquierdo, Sanmartí y Espinet, 1999, Leite, 2001; Caamaño, 2004, muestran que los trabajos prácticos tienen diversas finalidades y objetivos, lo que permite planear las actividades dependiendo del momento del proceso de aprendizaje en el que se proponga su realización.

Sin embargo, a pesar que no se duda de su importancia y de su función motivadora (Sanmartí, 2002), se ha cuestionado su eficacia en el aprendizaje, (Hodson, 1994) por un lado se ha sobreutilizado porque las prácticas se usan como algo normal pero también se ha infrautilizado porque sólo en contadas ocasiones los docentes podemos explotar completamente su auténtico potencial.

Por otro lado hay investigaciones que apuntan que, al evaluar a nuestros egresados, los resultados obtenidos no justifican la gran inversión que la enseñanza práctica implica; parece ser que la única ventaja que han aportado las prácticas de laboratorio, tal como se imparten en la actualidad, es que los alumnos solo aprenden algunas técnicas experimentales sencillas.

Como docentes de química, preocupadas por esta situación y considerando que los trabajos prácticos son un pilar en la educación científica y no sólo un apoyo, decidimos trabajar en la elaboración de nuevas propuestas experimentales que nos permitan reconceptualizar y diversificar el trabajo práctico. Nos comprometimos a diseñar material didáctico experimental, dirigido a los docentes, que logre promover aprendizajes de contenidos conceptuales, procedimentales, actitudinales y el desarrollo de habilidades del pensamiento de nuestros estudiantes.

El tipo de trabajos prácticos que desarrollamos corresponden a los *experimentos ilustrativos*, de acuerdo a la clasificación de Caamaño (2004), ya que aportan evidencia experimental en la comprensión de determinados conceptos, son actividades que permiten ejemplificar leyes o principios; permiten hacer concretos aquellos conceptos más abstractos, promoviendo la curiosidad de lo que ocurrirá previa a su realización. Su potencial radica en que se pueden utilizar como demostraciones por el profesor para ser discutidas e interpretadas con todo el grupo.

Metodología

La propuesta retoma a las experiencias de cátedra tradicionales pero no únicamente para motivar a los estudiantes sino que pretendemos además, que el alumno se familiarice perceptivamente con los fenómenos, que analice la relación entre variables, que haga predicciones y que proponga explicaciones a diversos fenómenos que se le muestran en el salón de clase, todo esto reforzado por una metodología que promueva la interacción entre el profesor y los alumnos. Presentados en un momento oportuno y adecuadamente, atraen la atención del alumno sobre el comportamiento químico del mundo que lo rodea, aumentan su cultura científica, le sirven para interpretar los fenómenos mostrados, propiciar la reflexión y aprender hechos con la guía del docente, así como para elaborar hipótesis y llegar a conclusiones.

Por lo cual, decidimos darles el nombre de experimentos de aula, los cuales fueron elaborados bajo las siguientes premisas, de que deben:

Llamar la atención del alumno sobre el comportamiento químico del mundo que nos rodea.

Aumentar su cultura científica.

Ser útiles para que el alumno observe fenómenos y aprenda hechos.

Ser una herramienta para el desarrollo de habilidades de pensamiento.

Estar relacionados con el tema que se está estudiando en ese momento.

Tener un objetivo educativo preciso.

Ser visibles para todos los alumnos del grupo.

Ser sencillos y no presentar distractores.

Ser directos y evidentes.

Ser dramáticos e impactantes.

Despertar la curiosidad en los estudiantes.

Consideramos que lo novedoso de este material es que presenta en un formato resumido toda la información que se requiere para realizar los experimentos, además de recomendaciones didácticas, lo cual le facilitará al profesor utilizar esta estrategia de enseñanza en el aula. Por otro lado, los materiales utilizados en la mayor parte de los experimentos son de fácil adquisición.

El profesor tiene a la vista en una hoja todo lo que se requiere para la prestación: objetivos, temas que apoya, tiempos de preparación y realización, sustancias y materiales necesarios. En hojas subsecuentes se complementa información más detallada de los conceptos involucrados con sugerencias de presentación y manejo frente a los alumnos, incluye también la toxicidad de las sustancias y la manera en la que se deben tratar los residuos, así como una bibliografía para profundizar en el tema.

Como ejemplo se muestran algunos nombres de los experimentos de aula incluidos en el libro.

Titulo	Tema(s) que apoya
Llenando espacios	Modelo cinético molecular de la materia, estados de agregación, difusión.
¿Hirviendo agua con hielo?	Temperatura de ebullición, cambio de estado, modelo cinético molecular y presión de vapor.
Cuando los gases se encuentran	Difusión de gases, teoría cinético molecular, reacción química.
Fuego enlatado	Fenómenos físicos y químicos, dispersiones, coloides, combustión, combustibles seguros y aplicaciones comerciales de la química.
¿Qué tanto es concentrado?	Disoluciones acuosas; clasificación de las disoluciones con base en su concentración; saturación.

Conclusiones

Como un producto del proyecto se elaboró un libro con 30 experimentos de aula, el cual se validó en diferentes momentos, como en la impartición de cursos para profesores de bachillerato y licenciatura tanto de instituciones nacionales e internacionales, recibimos opiniones positivas y negativas que nos permitieron hacer ajustes y modificaciones al material que se iba elaborando.

La mayoría del profesorado encuestado manifiesta que las actividades realizadas durante los cursos son muy interesantes y que el enfoque didáctico es novedoso: Esta valoración positiva parece basarse sobre todo en la idea de que las actividades prácticas tienen un potencial que generalmente no es explotado por los docentes. Algunos profesores de educación media consideran que el nivel de abstracción que se requiere en algunos temas es alto para este nivel. Otros maestros opinan después de conocer el material que convendría incluir en su programa más actividades experimentales como las mostradas en vez de tantas explicaciones teóricas. Otros comentan que aplicar esta propuesta requiere que el docente tenga más recursos y estrategias didácticas, esta opinión incide en la necesidad de desarrollar programas de actualización del profesorado en que se tomen en cuenta estos aspectos.

Definitivamente, las actividades experimentales son una valiosa herramienta para el aprendizaje de las ciencias en general y de la química en particular; los experimentos de aula incluso son una alternativa para aquellas escuelas que no cuentan con un laboratorio formal o que están limitadas en la cantidad y variedad de materiales y reactivos disponibles.

En esta propuesta, que presentaremos con más detalle durante el congreso, hacemos énfasis en que sorprender no es suficiente, por ello, además de seleccionar experimentos muy vistosos, incluimos la explicación detallada de cada fenómeno y sugerencias didácticas para su mejor aprovechamiento.

Referencias bibliográficas

1. CAAMAÑO, A. (2004). Experiencias e experimentos ilustrativos, ejercicios prácticos e investigaciones. ¿Una clasificación útil para los trabajos prácticos?, *Alambique*, 39, 8-19.

2. Hodson, D. (1994), Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio, *Enseñanza de las Ciencias*, 12 (3), 299-313.
3. IZQUIERDO, M., SANMARTÍ, N., ESPINET, M.(1999) Fundamentación y diseño de prácticas escolares de Ciencias Experimentales, *Enseñanza de las Ciencias*, 17[1], 45-6.
4. LEITE, L. (2001) Contributos para uma utilização mais fundamentado trabalho laboratorial no ensino das ciências”, *Boletim das Ciências*, 51, 83-92.
5. SANMARTÍ, N., MÁRQUEZ,C., GARCÍA, P., (2002). Los trabajos prácticos, punto de partida para aprender ciencias, *Aula de innovación educativa*, 113-114, 8-13.

CITACIÓN

NIETO, E.; HERNÁNDEZ, G.; CARRILLO, M. y LÓPEZ, N. (2009). Para asombrarse y aprender. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 1634-1638
<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-1634-1638.pdf>