

X Jornadas Nacionales y VII Jornadas Internacionales de la Química Universitaria Superior Secundaria y Técnica

Eje temático: Enseñanza de Química como base para otras carreras

EL DESAFÍO DE ENSEÑAR QUÍMICA BÁSICA EN CARRERAS TÉCNICAS EN FUNCIÓN DE LAS NECESIDADES ACADÉMICAS, CURRICULARES Y PROFESIONALES

Autores: Bamonte, Edith¹; Lavia, Esteban¹; Mangialavori, Ornella¹; Martínez, Silvia Marisol¹; Raimondo, Claudio Alejandro¹

Instituto Nacional Superior del Profesorado Técnico, Universidad Tecnológica Nacional (UTN). Av. Triunvirato 3174 C.A.B.A

e-mail: ebamonte@hotmail.com, laviaesteban@yahoo.com.ar,
ornella.mangialavori@hotmail.com, marisolmartinez05@gmail.com,
c_raimondo@yahoo.com.ar

Palabras clave: Motivación - Formación Técnica Superior - Interacción entre práctica y teoría.

Resumen

Las Tecnicaturas superiores que se dictan en el INSPT tienen un tronco común de ciencias básicas en el primer año.

La falta de interés de los alumnos por la química llevó a cuestionarnos los contenidos y estrategias.

Consideramos que la actividad experimental es fundamental para interpretar la realidad.

Al proponer un hecho novedoso estimulamos a los alumnos a indagar, sugerir respuestas y desarrollar habilidades que les permitan comprender la realidad y tomar decisiones.

Introducción

En el Instituto Nacional Superior del Profesorado Técnico dependiente de la Universidad Tecnológica Nacional se dictan tecnicaturas superiores con la posibilidad de continuar los estudios académicos alcanzando el título de profesor.

De acuerdo con el diseño curricular de las carreras, los alumnos cursan un ciclo inicial de formación general en ciencias básicas común a todas las especialidades. Si bien esta organización es lógica y necesaria para la construcción del conocimiento, es resistida por los alumnos quienes consideran que los contenidos no son indispensables para su formación.

En nuestra sociedad la ciencia y la tecnología ocupan un lugar fundamental, por lo que sería difícil comprender el mundo moderno sin entender el papel que ellas cumplen. El ciudadano requiere de una cultura científica y tecnológica básica, que le permita comprender su entorno.

Actualmente se configuran las nuevas currículas reconceptualizando lo que se entiende por enseñar y aprender ciencias, dando lugar a una química para todos.

El objetivo de la educación, y más específicamente de la enseñanza de la ciencia, es lograr que los alumnos aprendan, cambiando algunas de sus actitudes, mejorando sus destrezas y estrategias y adquiriendo nuevos saberes que les ayuden a dar sentido al mundo que les rodea. [1]

Objetivo

El objetivo de este trabajo es reflexionar sobre el aporte de la actividad experimental para la comprensión de la química.

La actividad propuesta pretende que los alumnos valoren la química como una ciencia que aporta una base conceptual y práctica, sobre la cual se consolidan conocimientos específicos de cada disciplina.

Fundamentación

“El reto que se propone para una nueva cultura de la Educación Científica, es abordar la enseñanza de las ciencias desde una perspectiva humana que permita que los estudiantes construyan conocimiento científico en las aulas, al enfrentarse a problemas científicos de manera similar a como lo hacen los químicos y las químicas”. [2] Además de las problemáticas comunes que presenta la enseñanza de cualquier disciplina, la Química suma su particularidad de ser una ciencia a la vez experimental y de carácter teórico netamente abstracto, lo que la ha convertido en una de las disciplinas más “resistidas” por los estudiantes secundarios. [3] A lo largo de los años, por motivos político-sociales se ha reducido la carga horaria de esta disciplina en la escuela media. Esto repercute directamente en los alumnos que ingresan a nuestras carreras, quienes evidencian falta de preparación y de interés.

La libertad de cátedra con la que contamos a la hora de seleccionar los contenidos de la asignatura es fundamental para lograr articular con otros contextos y promover actividades problematizadoras.

La construcción del conocimiento científico-técnico requiere generar expectativas en los alumnos que participan en este proceso, proponiendo situaciones con determinada dificultad cognoscitiva para el estudiante, pero factibles de resolver.

Las fuentes que se pueden emplear para elaborar situaciones con estas características, según Garret y Cortés son:

- a) Los procesos de resolución de problemas actuales, situaciones que en este momento sean relevantes tanto para el ámbito científico como para el social.
- b) Los procesos pasados: qué hicieron los científicos en otros tiempos, cuáles fueron sus intereses y problemas como trataron de resolverlos y por qué, teniendo en cuenta las precisiones mencionadas previamente, a propósito de cómo intencionar el episodio histórico y de qué visión de historia de la ciencia.
- c) Los procesos históricos: cómo han cambiado las ideas, preguntas y técnicas a lo largo de los años. Creemos que en este tipo de fuentes un modelo que se puede considerar con bastante rigurosidad y coherencia teórica y epistemológica, es el modelo de Toulmin. [4] [5]

La falta de interés planteada exige un análisis minucioso del trabajo cotidiano en espacios áulicos y de laboratorio. Los puntos de análisis deben ser claves y consensuados en los equipos docentes y teniendo en cuenta las opiniones de los alumnos para optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, siendo éstos últimos actores los que contribuyen en mayor medida a la mejora de los contenidos a desarrollar.

Para que la respuesta sea la esperada, es indispensable adecuar los contenidos a los alumnos a los que van dirigidos y que ellos tengan interés en la realización de esta tarea.

“Motivar es cambiar las prioridades de una persona”. [6]

Descripción y expectativas de la propuesta educativa

La primera actividad experimental en el laboratorio, que realizan los alumnos de Química Básica de todas las tecnicaturas es sobre propiedades de metales y no metales.

Nos proponemos enseñar química de una manera más abierta y creativa sin tener como único objetivo el registro de datos, que no permite la interpretación subjetiva y no da lugar para la imaginación.

Existen tendencias en cuanto al comportamiento de los metales y no metales que no son absolutas. A lo largo de la actividad mostramos a los alumnos excepciones a "las reglas generales" y los llevamos a reflexionar sobre la provisionalidad de los resultados y el carácter experimental de la química.

El común de la gente se encuentra familiarizada con las características de sustancias elementales metálicas y no metálicas. Todos hemos visto alguna vez un anillo de oro, una cadenita de plata, papel aluminio, barritas de azufre, etc. Sin embargo, en la naturaleza, la mayoría de los elementos están combinados (minerales), muy pocos existen como sustancias simples.

Esta actividad les propone observar, discutir, describir y registrar las características de algunas sustancias simples, vincular su aspecto con sus propiedades, su ubicación en la tabla periódica y su estado natural.

El procedimiento de la actividad se describe a continuación y previamente al desarrollo de la misma se indican recomendaciones de seguridad para la actividad de laboratorio.

Los alumnos completan un cuadro con propiedades de metales y no metales a partir de sus conocimientos previos.

Reciben muestras de distintas sustancias elementales para caracterizarlas.

A través de la utilización de instrumental adecuado verifican algunas propiedades físicas planteadas en la discusión previa.

Preparan una amalgama de mercurio y sodio que se reserva para luego separar dichas sustancias por una reacción química atractiva.

Investigan el comportamiento químico mediante la reacción de algunos metales y no metales con oxígeno y agua.

Responden en base a lo observado experimentalmente las siguientes preguntas referidas a las propiedades físicas:

- 1) ¿Pueden identificar alguna/s sustancia/s en estado líquido a temperatura ambiente? ¿Cuál/es?
- 2) ¿Será el brillo una propiedad exclusiva de los metales? Anoten qué sustancias presentan brillo.
- 3) ¿Qué sustancias no poseen brillo?
- 4) ¿Por qué creen que las sustancias brillan?
- 5) ¿Cuáles son las sustancias que conducen la corriente eléctrica?
- 6) ¿Por qué creen que las sustancias conducen la corriente eléctrica?
- 7) Los resultados obtenidos en la práctica, ¿coinciden con las características anotadas? Detallen las diferencias observadas.

Consultan la bibliografía recomendada para fundamentar con conceptos teóricos las propiedades de los metales y no metales y realizan las actividades siguientes:

- 1) Relacione la estructura del carbono grafito con el hecho de que conduzca la corriente eléctrica.
- 2) Sabiendo que su densidad es 13,55 g/mL, ¿podrá una persona levantar un bidón de 10 litros con una sola mano? Realice los cálculos que le permitan justificar su respuesta.
- 3) Los metales ¿se “mezclaron” o “reaccionaron químicamente”? Justifiquen la respuesta.

Luego de observar el comportamiento de algunas sustancias en presencia de oxígeno responden las preguntas:

- 1) ¿Observan algún cambio en ellas en el intervalo de tiempo transcurrido?
- 2) En aquellos casos en que la respuesta fue afirmativa, ¿cuál creen que fue la causa de dicho cambio?
- 3) Las sustancias que no evidenciaron alteraciones, ¿podrían cambiar en otras condiciones? ¿Cuáles?

Los alumnos verifican la reacción con agua de algunas sustancias y responden para cada una de ella: a) no se observan cambios, b) se disuelve, c) reacciona.

Si no observan cambios repiten los ensayos modificando alguna variable y describen lo que observan.

A continuación tratan la amalgama con agua, recuperando el mercurio.

Como labor posterior los alumnos completan la siguiente guía con actividades integradoras que los invita a profundizar y reflexionar sobre el tema.

- 1) Investiguen otras propiedades físicas de metales y no metales no mencionadas en la actividad.
- 2) Realicen un esquema, agrupando aquellas sustancias analizadas que presentan propiedades similares.
- 3) Interpreten el esquema realizado en el punto anterior utilizando la tabla periódica.
- 4) ¿Qué aspectos deben considerar para definir “metal” y “no metal”?
- 5) Expliquen las propiedades de los metales a partir del enlace químico.
- 6) ¿Cómo procederían para caracterizar una muestra incógnita de una sustancia simple?

La metodología de trabajo propuesta estimula a los alumnos a un razonamiento lógico que les permite plantear modelos estructurales para explicar sus observaciones y acercarlos a la construcción del conocimiento científico.

Finalmente intentamos concientizar sobre otros aspectos, tales como: la importancia de desarrollar formas de trabajo seguras, crear hábitos de orden y limpieza, cuidar los instrumentos y reactivos y minimizar la contaminación en el tratamiento posterior de los residuos.

Consideramos que la actividad permite a los alumnos integrar conceptos teórico-prácticos y realizar actividades experimentales aplicándolos.

Apreciaciones finales

Consideramos que sería muy útil incorporar ensayos específicos acordes a las necesidades de cada tecnicatura en futuras prácticas.

La falta de habilidades y destrezas propias de estudiantes noveles no permitió un trabajo ordenado, siendo este un punto que debemos trabajar en próximas implementaciones.

Sin embargo, creemos que la actividad propuesta facilitó la recuperación de conocimientos previos en un lenguaje común y coloquial, despertó en los alumnos la curiosidad, favoreció los procesos de comunicación y permitió la integración entre pares.

Bibliografía

[1] J. I. Pozo y M. A. Gómez Crespo, *¿Qué es lo que hace difícil la comprensión de la ciencia?* La Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza en la Educación Secundaria, Gráficas Signo S.A., Barcelona, España, **1997**, pág. 73-105, U. de Barcelona

[2] Quintanilla, Izquierdo, M.; Adúriz-Bravo, A. *Characteristics and methodological discussion about a theoretical model that introduces the history of science at an early stage of the experimental science teachers' professional formation.* In: Science & Education. **2005**

[3] S. Stockmayer y J. Gilbert, Informal Chemical Education, en Chemical Education: Towards Research – Base Practice. Gilbert K.J, De Jong, O, Justi R, Treagust DF y Van Drien JH editores. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, **2002**.

[4] R. GARRET, *Resolución de problemas, creatividad y originalidad*, Revista Chilena de Educación Química, **1989**, v. 14, n. 1-2, p. 224-230..

[5] L. CORTÉS, *The use of problem: solving in the history of chemistry course*, Journal of Chemical Education, **1989** v. 69, n. 12, p. 1012-1013..

[6] G. Claxton, *Vivir y aprender*, Alianza, Madrid, España, **1987**.