

**EJE TEMÁTICO:** Enseñanza de Química y su articulación con el nivel medio

## **LA EXPERIMENTACIÓN: PUENTE ARTICULADOR ENTRE NIVELES EDUCATIVOS**

**Liza Alonso<sup>1</sup> y Marcela A. Castillo<sup>1\*</sup>**

1. *Instituto de Ciencias de la Salud, Universidad Nacional Arturo Jauretche, Avenida Calchaquí 6200, Florencio Varela (1888), Provincia de Buenos Aires.*

E-mail: [mcastillo@unaj.edu.ar](mailto:mcastillo@unaj.edu.ar)

### **Resumen**

En la enseñanza-aprendizaje de la química, el trabajo experimental propicia el desarrollo de las competencias científicas básicas. Se presenta una propuesta educativa que se apoya en la experimentación como estrategia motivadora que propicia el pensamiento crítico y mejora las habilidades de comunicación. Esta propuesta se desarrolla por la asignatura Química I de la carrera de Bioquímica del Instituto de Ciencias de la Salud de la UNAJ en articulación con distintas escuelas del nivel secundario del segundo cordón del Conurbano bonaerense.

**Palabras claves:** experimentación – química cotidiana – talleres de articulación – motivación

### **Introducción**

La enseñanza de las ciencias no consiste en una simple transmisión de información. Es, por el contrario, un proceso que ayuda a los estudiantes a comprender el mundo que los rodea y les brinda estrategias de pensamiento y acción para operar sobre él y transformarlo.

Las modalidades de enseñanza deben involucrar al estudiante para que se apropie de significados y sentido a partir de la interacción de su percepción y explicaciones personales con aquellas teorías científicas que modelizan el mundo que lo rodea. La ciencia escolar se constituye así en un puente entre el conocimiento cotidiano y la ciencia de los científicos, es decir una perspectiva para mirar el mundo y un espacio para la creatividad.

En la enseñanza-aprendizaje de la química, el trabajo experimental juega un papel fundamental en el desarrollo de los componentes de las competencias básicas, que se movilizan y se evidencian dentro de un contexto, y por ende en el aprendizaje de la ciencia. Propicia el aprendizaje de los métodos y procedimientos científicos para resolver situaciones problemáticas, al trabajar en grupo o de forma individual, sobre conceptos, procedimientos, valores, actitudes y aptitudes [1]. En la propuesta educativa que se presenta en estas Jornadas, se revaloriza el empleo de la experimentación como estrategia de enseñanza-aprendizaje de la química en distintos niveles educativos: universitario y secundario.

### **Descripción de la propuesta educativa**

La asignatura Química I del primer año del plan de estudios de la carrera de Bioquímica del Instituto de Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional Arturo Jauretche presenta índices altos de deserción y de alumnos desaprobados. Entre los múltiples factores que influyen sobre esta problemática se destacan el nivel de conocimientos previos, las escasas competencias de lectura y comprensión de textos científicos, así como también la carencia de una metodología de estudio apropiada. Para disminuir el impacto de dichos factores se vienen implementando una serie de estrategias de enseñanza motivadoras tendientes a favorecer la inclusión educativa y la retención de los alumnos durante el primer año de vida universitaria.

La inclusión de actividades experimentales en el dictado de la asignatura ha permitido observar en los alumnos un gran entusiasmo por participar, formular preguntas, expresar ideas y dudas, aún cuando dichas actividades tuvieran características bastante estructuradas. La alta relación alumno/docente y el escaso tiempo disponible para el desarrollo de los contenidos programáticos han sido las dos variables determinantes de la realización de prácticas de laboratorio con carácter guiado. Con ellas se busca promover en los alumnos el desarrollo de habilidades necesarias que influirán en prácticas futuras, tales como evaluación de medidas de seguridad, reconocimiento y

uso de material de laboratorio, importancia y sistematización de la observación y errores asociados con mediciones, presentación de la información utilizando las diferentes representaciones propias del lenguaje de la química, actitud de trabajo colaborativo e integración social.

Sin embargo, se ha realizado el esfuerzo para cambiar el carácter de algunos de los trabajos experimentales disminuyendo el carácter estructurado de los mismos para que a la par se produzca un aumento en el grado de motivación, interés y curiosidad de los alumnos. Como señala Cañal [2] la curiosidad, el deseo de saber para dar respuesta a los interrogantes planteados, es la puerta al aprendizaje significativo. Esta nueva aproximación tiene como objetivo promover en los alumnos el conflicto entre las ideas previas y los conceptos teóricos abordados en la asignatura, aumentando su habilidad para explicar, interpretar y sistematizar información. Cuando un estudiante es capaz de explicar un fenómeno observado a partir del conocimiento construido durante el proceso de aprendizaje pone de manifiesto su nivel de comprensión del mismo y permite al docente determinar las estrategias para continuar con el proceso de enseñanza.

Dentro de este marco teórico, se plantea a los alumnos que cursan la materia la realización de experiencias vinculadas con la vida cotidiana. La imagen 1 cristaliza un instante de estos encuentros educativos en el que dos alumnas comparten sus hallazgos con su docente de Química I. Al finalizar del trabajo experimental los estudiantes confrontan y contrastan sus ideas con sus compañeros, para defenderlas o transformarlas en la discusión con el resto de la clase. Luego elaboran por escrito una explicación posible y consensuada, destinada a la presentación y realización de la actividad durante talleres educativos destinados a alumnos de Escuelas Secundarias en el marco de la participación de Química I en el Proyecto de Mejora de la Formación en Ciencias Exactas y Naturales en la Escuela Secundaria (2013-2016). De esta manera, los alumnos ejercitan aspectos relacionados con la comunicación y el lenguaje que son muy importantes para el aprendizaje de la cultura científica y, por lo tanto, imprescindibles en una clase de ciencias.



**Imagen 1.** Intercambio de ideas durante las actividades experimentales

Los alumnos de Química I llevan a cabo las experiencias en dichas Escuelas, replicando la forma de trabajo descrita anteriormente. Los docentes de la cátedra los acompañan y asisten en todo momento. Esta metodología de trabajo promueve en nuestros estudiantes seguridad y confianza en ellos mismos en aspectos relacionados con sus estudios universitarios, factores importantes para disminuir los altos índices de deserción. Paralelamente se busca acercar a los estudiantes del nivel secundario a las actividades que se realizan en la UNAJ así como también establecer una red de interacción institucional tendiente a intercambiar experiencias y contribuir al mejoramiento del trabajo aúlico futuro. En la imagen 2 se puede observar a una alumna de nuestra asignatura repitiendo la metodología de trabajo frente a estudiantes de la escuela secundaria.



*Imagen 2. Taller a cargo de alumnos de Química I en la escuela secundaria*

La dimensión contextual y aplicada de las actividades experimentales permite alinear los talleres con el enfoque de la enseñanza de las ciencias desde el punto de vista de la Alfabetización Científico y Tecnológica (ACT) que se sostiene en los diseños curriculares para la Educación Secundaria. Dichas actividades se basan en el tratamiento de los contenidos en forma contextualizada a partir del desarrollo de experimentos sencillos, que permiten incorporar simultáneamente a los conceptos y procedimientos, la reflexión sobre la ciencia como construcción social de conocimiento y no como un conjunto de verdades definitivas e inamovibles. Los talleres vinculados con los contenidos de Química I, están relacionados con aquellos de las materias pertenecientes a esta área disciplinar en los Diseños Curriculares de la Provincia de Buenos Aires. Se propone la realización de actividades de laboratorio vinculadas con procesos químicos que se evidencian en la vida cotidiana, de modo tal que los alumnos profundicen y amplíen desde su análisis crítico, los saberes que poseen sobre los materiales del entorno y las transformaciones que experimentan. Se busca que reconozcan la importancia de los modelos teóricos interpretativos que permiten el tránsito de lo fenomenológico y macroscópico a lo corpuscular. Es así que los talleres abordan temas comunes al programa de Química I y a los Diseños Curriculares de la Provincia de Buenos Aires:

- Introducción a la Química (4° año de la Orientación en Ciencias Naturales y 5° año en el resto de las orientaciones de la Escuela Secundaria)  
Eje Temático 2: Química y alimentación. Núcleo 1. Principales grupos de biomoléculas.  
Carbohidratos, lípidos y proteínas. Solubilidad. Miscelas y bicapas.
- Fundamentos de Química (5° año de la Orientación en Ciencias Naturales de la Escuela Secundaria)  
Eje Temático 1: Química del agua. Núcleo 2. Equilibrios en solución  
Reacciones de precipitación. Reacciones ácido-base.  
Eje Temático 2: Electroquímica y almacenamiento de energía  
Reacciones redox.
- Química (4° año Módulos de la Formación Científico Tecnológica de la Escuela Secundaria Modalidad Técnico Profesional)  
Reacciones redox. Reacciones ácido-base.

El dictado de cada taller en las escuelas secundarias está a cargo de dos o tres alumnos de Química I acompañados de uno de los docentes de la asignatura. La duración de la actividad es de dos horas y está destinada a un número máximo de 30 estudiantes.

### **Conclusiones**

En los espacios de trabajo generados en nuestra universidad y en las escuelas secundarias se han llevado a cabo una serie de actividades experimentales relacionadas con el entorno cotidiano del alumnado. Los estudiantes aprendieron haciendo, realizando sus propias observaciones,

usando sus datos, elaborando conclusiones en relación con su trabajo, comparando con teorías que sustentan sus evidencias, como también respetando la opinión de los otros. Con este abordaje se dejó de lado la visión de la observación y la experimentación como formas de ilustrar o comprobar verdades explicadas en los textos o por los docentes.

Las prácticas realizadas contribuyeron a la socialización de los alumnos de Química I favoreciendo el despertar del sentimiento de pertenencia a la universidad y la apropiación de los nuevos códigos asociados a la misma. Se evidenció además una mejora derivada de la mayor autonomía en la utilización del lenguaje disciplinar y corriente como estrategias de comunicación. Esta actitud positiva fue propiciada por la delegación de responsabilidad que los docentes de la materia han confiado en ellos para guiar el trabajo en los talleres realizados en el otro nivel educativo.

Por otro lado, esta propuesta de interacción fue muy bien recibida por las escuelas secundarias del segundo cordón del Conurbano del Gran Buenos Aires debido a varias razones. La primera de ellas, para promover en los alumnos la factibilidad de continuar con estudios avanzados, especialmente para aquellos que podrían convertirse en la primera generación de estudiantes universitarios en sus familias. La segunda, para compartir con los docentes del nivel la idea de que es posible llevar a cabo actividades experimentales con recursos cotidianos en el contexto del aula sin necesidad de recurrir a la utilización de instalaciones específicas tales como laboratorios. En los talleres, los alumnos han demostrado estar más motivados, lo cual fue muy estimulante para todos los actores involucrados.

### **Referencias bibliográficas**

[1] M. E. González Aguado (coord.), B. Artigue Alonso, M.T. Lozano Martínez, M. C. Carmen Markina Galíndez y A. Mendizábal Uliarte. *84 experimentos de química cotidiana en secundaria*. 1a. Edición, Editorial Graó, Barcelona, **2013**, pág. 9-14.

[2] P. Cañal, *El desarrollo de la competencia científica demanda y produce actitudes positivas hacia la ciencia y el conocimiento científico*. En: E. Pedrinaci Rodríguez (coord.), A. Caamaño Ros, P. Cañal de León y A. de Pro Bueno, *11 Ideas clave: El desarrollo de la competencia científica*. 1a. Edición, Editorial Graó, Barcelona, **2012**, pág. 197-215