

## **EJE TEMÁTICO: 1-Enseñanza de Química y su articulación con el nivel medio**

### **LAS CIENCIAS NATURALES EN ACCIÓN: PUESTA A PUNTO DE EXPERIENCIAS PRÁCTICAS SENCILLAS EN LA ESCUELA SECUNDARIA**

**Susana Palma <sup>\*1</sup>, Mirta Furlani<sup>2</sup>, Silvina Rebechi<sup>1</sup>, Verónica Wolf<sup>1</sup>  
Romina Biotti<sup>3</sup>, Mariana Benítez<sup>3</sup>, Carolina Gottero<sup>3</sup>, Ana Ocampo<sup>3</sup>, Guadalupe Pavón<sup>3</sup>,  
Valeria Bearzotti<sup>3</sup>, Lucas Villareal<sup>3</sup>, Eduardo Marmol<sup>3</sup>**

1- *Cátedra de Química y Legislación de Alimentos-FIQ-UNL*

2- *Departamento de Física-FIQ-UNL.*

3- *Alumnos de Química y Legislación de Alimentos-FIQ-UNL*

*Universidad Nacional del Litoral-Facultad de Ingeniería Química-Santiago del Estero 2829-(3000) Santa Fe.*

e-mail: spalma@fiq.unl.edu.ar

#### **Resumen**

Identificar una necesidad en un contexto real, fue el disparador por el que docentes y alumnos de dos instituciones, universitarias y de una escuela media de la ciudad de Santa Fe, se vincularon a través de un proyecto de extensión, para el diseño y la puesta a punto de experiencias sencillas con equipamiento disponible en la escuela y la transferencia a la comunidad en una exposición anual de trabajos a ser experimentados.

**Palabras claves:** Ciencias Naturales-educación experiencial-escuela secundaria

#### **Antecedentes y fundamentos**

La presente propuesta surgió como una respuesta a las inquietudes manifestadas por docentes y directivos de un colegio de la ciudad de Santa Fe, quienes vislumbraron la existencia del espacio físico del laboratorio en su institución educativa pero que, al no darle el uso al que estaba destinado, con el correr del tiempo dicho ámbito fue ganado por el desarrollo de otro tipo de actividades, que no estaban relacionadas con la experimentación en ciencias.

La escuela media disponía de equipamiento aparentemente en buenas condiciones para desarrollar una importante diversidad de trabajos prácticos, pero debió soportar las inclemencias de la gran inundación del año 2003. Esto implicó un meticuloso relevamiento para constatar que todo el equipamiento estuviese en buenas condiciones o si debían repararse partes del mismo. Si bien existió la voluntad por parte del personal del establecimiento para poner en funcionamiento tal espacio físico, no se había encontrado la forma de ser sostenida en el tiempo por falta de docentes y horas destinadas a dicha actividad. El vínculo con la comunidad de la escuela media se dio a través de un Proyecto de Extensión de Cátedra.

La extensión [1] es un proceso de comunicación entre la universidad y la sociedad, basado en el conocimiento científico, tecnológico, cultural y en su capacidad de formación educativa con plena conciencia de su función social.

Este proceso de comunicación tiene implicancias primordiales y específicas que enriquecen a la extensión universitaria. Para docentes y alumnos universitarios implica proyectar los saberes aprendidos hacia la comunidad explorando formas de acercamiento y valorando las realidades encontradas. Para los alumnos del nivel medio y el entorno social en que residen, se procura que profundicen conocimientos y prácticas vinculadas a las ciencias básicas y a través de la divulgación científica que conozcan adelantos tecnológicos.

La educación experiencial [2] es una estrategia de enseñanza destinada a relacionar el aprendizaje académico con la vida real, en la que los estudiantes universitarios aplican sus habilidades y conocimientos para satisfacer necesidades concretas en respuesta a requerimientos

explícitos de la comunidad. Además de servir a su futura formación profesional, el aprendizaje-servicio pone el acento en los dos términos y no sólo en uno de ellos; contribuye a la educación para la ciudadanía y a su formación ética, diferenciándose así, de la práctica profesional que se centra en el aprendizaje mientras que el voluntariado lo hace en el servicio.

### **Proceso de formulación del problema y objetivos**

Como se ha mencionado, identificar una necesidad y buscar el camino más adecuado de dar respuesta a la misma hasta definirla como un problema de extensión y justificar su utilización como recurso pedagógico para la planificación de una dada asignatura no es inmediato. Es más bien un proceso complejo que difícilmente se pueda describir en una serie de pasos o en un esquema preconcebido. En este contexto, el equipo extensionista con experiencia docente en la universidad procuró delimitar la situación problema.

En primer lugar se buscaron las coincidencias entre la formación disciplinar de los docentes universitarios participantes, los alumnos universitarios que cursaban determinadas asignaturas, las materias que se dictan en el nivel medio entre 1º y 5º años y los respectivos alumnos y docentes, dando prioridad a las ramas del conocimiento Química, Física y Biología de las Ciencias Naturales.

En segundo lugar y para avanzar hacia la definición de los objetivos, se tomó en cuenta que si bien la problemática que interesa es común observarla en cualquier colegio del nivel medio, se limitó el accionar al nivel medio técnico, y los alumnos beneficiarios de este proyecto concurrían a una institución educativa ubicada en una zona geográficamente periférica y caracterizada en lo social por una población estudiantil socioeconómica carenciada.

Con estas consideraciones se plantearon los siguientes objetivos:

- Adaptar el espacio físico disponible en la escuela para la experimentación y la divulgación en Ciencia Naturales, relevando el material disponible, diseño y puesta a punto de experiencias sencillas en función del equipamiento encontrado.
- Transferir al medio, experiencias sencillas e interactivas, durante la Exposición Anual de Trabajos.

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

Este trabajo se basó en el Proyecto de Extensión de Cátedra denominado “Asombro y realidad. Las Ciencias Naturales en acción”, que se desarrolló en la Escuela de Educación Técnica (EET) N°647 “Pedro Lucas Funes”, del barrio Centenario de la Ciudad de Santa Fe. En este establecimiento se detectó la presencia de Cajas Modulares con diversos equipos, además de material de vidrio, reactivos, centrífugas y microscopios, todo ello factible de ser utilizado en innumerables experiencias de laboratorio en las disciplinas Física, Química y Biología.

Los estudiantes universitarios de la Facultad de Ingeniería Química de la UNL, que estaban cursando las asignaturas Física II, Química y Legislación de Alimentos y Química Analítica Aplicada a Alimentos, como así también los alumnos que habían cursado estas materias el cuatrimestre anterior, fueron invitados a participar en este proyecto de extensión. Los alumnos del Profesorado en Química, en particular, acudieron motivados por la posibilidad no solo de actuar “para” sino “como” futuros docentes, integrando y poniendo en práctica lo aprendido en las respectivas asignaturas.

Se contemplaron las siguientes acciones:

1. Elección de los contenidos según, las unidades temáticas de la planificación docente fundamentada en la base curricular vigente en el secundario y el relevamiento previo de la existencia del equipamiento, material de vidrio y drogas en el laboratorio del establecimiento y cajas modulares.
2. Indagación bibliográfica en la biblioteca del establecimiento e interacción con el personal docente del área de las Ciencias Naturales.
3. Selección, diseño y puesta a punto de experiencias sencillas de química, biología, física y del área de alimentos - con especial participación en esta última de los alumnos del profesorado en Química -.
4. Transferencia de las distintas actividades prácticas e interactivas a la comunidad mediante la Exposición Anual de Trabajos.

En la Tabla 1 se presentan las distintas experiencias implementadas en función del equipamiento, material y reactivos disponibles en la escuela [3].

<b>Material disponible</b>	<b>Actividad curricular Experiencia de:</b>	<b>Descripción</b>
Microscopios, porta y cubre objetos	Química, Biología y Física	Observación de gránulos de almidón y polen. Observación de bacterias del yogur. Marcha de rayos en el microscopio.
Centrífuga, balanza analítica	Química	Desnaturalización de las proteínas de la leche y obtención del suero.
Equipo de destilación	Química	Armado y destilación de una muestra de vino para extracción de alcohol.
Morteros , embudos , papel de filtro, tubos de centrífuga, alcohol etílico	Química	Extracción de pigmentos naturales de las plantas. Cromatografía en papel.
Tubos de ensayos, vasos de precipitados	Química	Reacciones para diferenciar pigmentos naturales. Extracción de colorantes artificiales y cromatografía con tizas.
Erlenmeyer	Biología	Crecimiento de levadura biológica para obtención de gas carbónico
Estufa de cultivo y cajas de Petri	Biología	Observación de crecimiento de colonias
Hidróxido de sodio, sulfato de cobre	Química	Reconocimiento de la presencia de proteínas por ensayo de Biuret.
Iodo, ioduro de potasio	Química	Reconocimiento de almidón en alimentos.
Iodato de potasio, almidón, verde de malaquita	Química	Detección de sulfito en jugos y carnes.
Iodo y almidón	Química	Detección de la presencia de vitamina C en jugos.
Cinemática: Riel para movimientos de móviles.	Física	Estudio del movimiento rectilíneo.
Óptica: Lentes y espejos	Física	Obtención de imágenes y marcha de rayos.
Magnetismo: Bobinas e imanes.	Física	Funcionamiento de la brújula. Detección de campos magnéticos: terrestre, de imanes y el producido por bobinas por las que circula una corriente eléctrica.

**Tabla 1:** Resumen de experiencias

### **Apreciaciones personales y opiniones de alumnos universitarios**

Creemos que la implementación de este tipo de actividades ayuda no solo a descubrir y comprender sino también acercar la ciencia a los jóvenes y a la comunidad.

En el contexto de la Exposición Anual de trabajos; que se realiza con el propósito de incentivar a los alumnos de escuelas vecinas y adultos a continuar los estudios secundarios; se concretó la presentación a la comunidad de experiencias interactivas de física, química y biología.

Lo vivenciado por los alumnos universitarios que participaron activamente de este proyecto se refleja claramente en los relatos de algunos de ellos:

Alumno 1: "Creo que mi participación en este tipo de proyectos es muy importante tanto a nivel académico como personal. Me permitió poner en práctica los conocimientos que vamos adquiriendo, incorporar conocimientos nuevos y conocer distintas realidades. De algún modo nos

proyecta como futuros profesionales siendo conscientes de la realidad que nos rodea y nos permite crecer como personas.”

Alumno 2: “La participación en el proyecto resultó una experiencia de aprendizaje en todo sentido que va desde descubrir las bases para realizar investigaciones, el trabajar en grupo, desarrollar un criterio de trabajo, el experimentar y lo más importante el aportar algo a la sociedad.”

Alumno 3: “Pude comprobar que la relación entre distintas instituciones como en este caso la Escuela Técnica y la FIQ, es posible a través de personas concretas, si hay algunos objetivos comunes. Responder a una necesidad objetiva tanto de alumnos como docentes de otra institución educativa puede ocasionar el despertar del interés personal por la propia formación, y el interés de la ayuda a otros en su propio ambiente. Mi formación como estudiante de una carrera universitaria es útil al momento de aplicar lo aprendido en situaciones diversas.”

La efectividad de esta innovadora experiencia se verificó por la buena recepción de los distintos participantes involucrados. A lo largo de este proyecto los alumnos universitarios se consolidaron como equipo reforzando su compañerismo.

Se detectó la ausencia de otros proyectos institucionales para la promoción de la experimentación en el nivel medio.

### **Referencias bibliográficas**

[1] A. Camilloni, G. Menéndez, M. Rafaghelli, M. Kessler, M. Bofelli, *Integración docencia y extensión. Otra forma de aprender y de enseñar*, 1a Edición, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina, **2013**.

[2] D. Kolb, *Experiential Learning*, Englewood Cliffs, N.J.: Prentice–Hall, **1984**.

[3] J.R. Salfield, *Prácticas de Ciencia de los Alimentos*, Editorial Acribia, Zaragoza, **1997**.