

## EL LABORATORIO COMO UN ESPACIO DE APRENDIZAJE Y REFLEXIÓN

A. S. Diez<sup>1</sup>, E. A. García<sup>1</sup>, I. López Corral<sup>1,2</sup> y M. R. Prat<sup>1\*</sup>

1- Departamento de Química. Universidad Nacional del Sur - Avda. Alem 1253, Bahía Blanca, Buenos Aires.

2- INQUISUR (UNS-CONICET) - Avda. Alem 1253, Bahía Blanca, Buenos Aires.

E-mail: mrprat@criba.edu.ar

En este escrito se relata la implementación de una nueva metodología de operación en los Trabajos Prácticos de Laboratorio de la asignatura Química General e Inorgánica de la carrera de Farmacia. Esta propuesta está orientada a que los estudiantes asuman un rol activo en el proceso de aprendizaje a través de experiencias “guiadas” en lugar de “guionadas”.

**Palabras clave:** laboratorio, metodología, constructivismo, aprendizaje significativo, experiencias guiadas.

### Introducción

Como es sabido, el laboratorio constituye un recurso ideal para el aprendizaje de las ciencias, ya que posibilita el desarrollo de múltiples contenidos, tanto conceptuales como procedimentales y actitudinales. Según Caamaño [1], las prácticas de laboratorio de química deberían cumplir distintas funciones, como por ejemplo ilustrar conceptos aprendidos, interpretar fenómenos y adquirir destrezas manipulativas, entre muchas otras.

Sin embargo, tradicionalmente el laboratorio está basado en la realización de prácticas “guionadas”, que reducen el rol del estudiante a una simple reproducción de una receta rígida, desaprovechándose así el potencial didáctico de este espacio [2]. Estos trabajos prácticos, altamente estructurados, no favorecen la construcción de nuevos conocimientos en los estudiantes, sino que refuerzan el aprendizaje memorístico y la disociación entre teoría y práctica [3]. Como sostiene Lacolla [4], en general no se permite a los estudiantes plantear hipótesis de trabajo ni planificar experiencias para comprobarlas.

En este escrito se describen las modificaciones introducidas en la modalidad de trabajo de las prácticas de laboratorio de la asignatura “Química General e Inorgánica”, dictada para los alumnos de la carrera de Farmacia, con la finalidad de transformar al laboratorio en un espacio de reflexión y de aprendizaje significativo.

### Antecedentes

La asignatura “Química General e Inorgánica” pertenece al primer cuatrimestre del primer año de la currícula de la carrera de Farmacia. La cátedra está constituida por dos profesores, dos Jefes de Trabajos Prácticos y siete ayudantes de docencia. Estos últimos se desempeñan como responsables de mesada durante la realización de los Trabajos Prácticos (TP) de laboratorio.

Tradicionalmente, los requisitos para cursar la materia consistían en aprobar dos exámenes parciales, o sus correspondientes complementarios, y todos los TP de laboratorio propuestos. Los alumnos podían recuperar, como máximo, dos TP, y no podían seguir cursando la asignatura si desaprobaban un tercer trabajo de laboratorio. De esta manera, por lo general los exámenes parciales estaban desvinculados de los trabajos de laboratorio. Con el transcurso de los años, se detectó que un número cada vez mayor de alumnos desaprobaba los cuestionarios de laboratorio antes de rendir los parciales, por lo que no podía continuar con el cursado de la materia.

En el laboratorio, los alumnos trabajaban siguiendo una guía preestablecida, en comisiones de dos personas. Esta actividad se iniciaba con una evaluación previa en forma de cuestionario, la cual debía aprobarse para poder realizar el TP. En esta modalidad se asumía que la aprobación del cuestionario garantizaba la adquisición por parte de los alumnos de los conocimientos necesarios para un óptimo aprovechamiento de las prácticas de laboratorio.

Con el paso del tiempo, observamos que este enfoque no permitía alcanzar los resultados esperados, ya que el aprendizaje alcanzado por la mayor parte de los alumnos era totalmente

superficial. En efecto, notamos que muchos alumnos aprendían al pie de la letra la receta del TP y se limitaban a completar el informe, en lugar de interpretar las experiencias realizadas. En este tipo de aprendizaje, los estudiantes se centran en lo que Marton [5] denomina “signos” del aprendizaje: palabras y datos aislados tratados con independencia unos de otros, sin lograr una interpretación del significado y de la estructura de los conceptos trabajados.

En este contexto, decidimos buscar nuevas estrategias didácticas que propicien un rol activo del estudiante en los TP, intentando asimismo que las experiencias realizadas en el laboratorio constituyan una instancia de aprendizaje fundamental para la comprensión de los fenómenos desarrollados en la asignatura.

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

En la nueva metodología aplicada en los TP se procuró lograr una integración entre teoría y práctica, basándonos en un enfoque constructivista de la enseñanza. El docente, tal como señala Caamaño [1], asume así un rol de guía, proporcionando de manera gradual pistas o sugerencias sobre los procedimientos que deben seguir los alumnos, ya sea oralmente o por medio de “hojas de ayuda”.

Con este fin, los TP de laboratorio se estructuraron en cinco momentos, coordinados por el docente responsable de cada mesada:

1. Elaboración de predicciones: se propone a los alumnos una serie de situaciones problemáticas que requiere la aplicación de conocimientos previos para su resolución.
2. Trabajo experimental: se discute y se desarrolla el protocolo de trabajo para resolver experimentalmente la situación planteada con anterioridad.
3. Puesta en común: se debaten los resultados obtenidos y se elaboran conclusiones.
4. Comunicación de resultados: se elabora un informe individual de las actividades realizadas.
5. Evaluación: se propone la resolución individual de una situación problemática similar a la planteada en el laboratorio.

Al superar satisfactoriamente estos cinco momentos, se considera que el alumno ha aprobado el trabajo práctico, en cuyo caso se suman cinco puntos al correspondiente Examen Parcial.

La implementación de este nuevo enfoque resulta altamente demandante para los docentes, por lo que se limitó a diez el número de alumnos por mesada. Esta condición condujo a un aumento de los turnos de laboratorio.

### **Logros esperados y obtenidos**

Esta propuesta se puso en práctica en el primer cuatrimestre del corriente año. En el último TP se les propuso a los estudiantes responder una encuesta de opinión referida a distintos aspectos de las prácticas de laboratorio realizadas.

Sobre un total de 78 alumnos, el 87% consideró que la metodología empleada fue buena, mientras que, por otra parte, un 65% de los encuestados opinó que el trabajo de laboratorio los preparaba adecuadamente para el parcial. A continuación se transcriben algunas de las opiniones de los alumnos al respecto:

*“Los TP te ayudan a focalizar en los temas que se van a evaluar y a fijar conceptos”.*

*“Fijás conceptos y entendés el porqué de las cosas evitando tener que estudiar de memoria”.*

*“Podés asociar experiencias de laboratorio con problemas en el parcial”.*

*“Vamos repasando teoría a medida que hacemos las experiencias, consultamos las actividades.”*

*“Me aclara mucho el tema y voy estudiando todos los días”.*

*“La metodología es dinámica y entretenida y nos permite participar en las experiencias”.*

*“La opción de la asistencia obligatoria y el cuestionario al final del laboratorio me parece una excelente forma de aprender y consultar los temas dados.”*

*“Me parece muy bueno que el cuestionario sea luego de la experiencia ya que en ella se pueden comprender conceptos.”*

Asimismo, consultados sobre su desenvolvimiento en el desarrollo de las prácticas, un 66% de los alumnos consideró que participó activamente, un 63% opinó que relacionó la teoría con la práctica, un 37% asumió que adquirió destrezas en las tareas de laboratorio, y un 55% puntualizó

que pudo establecer relaciones con otras personas. Cabe destacar que ningún estudiante eligió la opción "No participé activamente del laboratorio".

Finalmente, el 83% de los alumnos que habían intentado cursar la asignatura en años anteriores consideró que la nueva metodología aplicada en la realización de los laboratorios resultó más provechosa que la empleada tradicionalmente. Algunas de las razones dadas por los alumnos se destacan seguidamente:

*"Hay menos presión a la hora de rendir el cuestionario porque ya te sacaste las dudas durante el TP".*

*"Más dinámica y accesible".*

*"Te ayuda aclarar mucho los temas antes de rendir. Te ayuda mucho sumar puntos para el parcial".*

*"Me incentiva mucho los 5 puntos por cada laboratorio al parcial y me gusta que ya no se pierda la materia en los laboratorios. De hecho este año me va mejor por la nueva metodología".*

*"Porque uno disfruta de la experiencia de laboratorio y no posee el estrés de la eliminación".*

*"Al no perder la materia por Trabajos Prácticos los realizás más relajados y con los 5 puntos por cada trabajo práctico aprobado te exige saber bien el tema ya que esos puntos son importantes."*

## **Conclusiones**

Consideramos que se alcanzó el objetivo propuesto, ya que, según se refleja en las opiniones de los alumnos, a partir de la nueva metodología de trabajo el laboratorio dejó de ser una instancia expulsiva para convertirse en un espacio de aprendizaje, donde se procura integrar la teoría con la práctica y lograr una familiarización perceptiva de los fenómenos estudiados. En general, esta propuesta fue muy bien recibida por los estudiantes, que se mostraron mucho más entusiastas y participativos que en años anteriores.

La implementación de esta propuesta no ha sido una tarea fácil, ya que implica un mayor compromiso por parte de los docentes involucrados. El rol de guía que debe asumir el responsable de cada mesada lo enfrenta muchas veces a situaciones inesperadas. Debido a esto, algunos docentes se manifestaron reticentes al cambio de metodología, tal cual se refleja en el comentario de un estudiante, que califica a la metodología como "regular" porque "varía según las mesadas y los profesores a cargo". Sin duda, esto podrá subsanarse en buena medida mediante la implementación de espacios de reflexión y discusión en los que participen todos los miembros de la cátedra.

## **Agradecimientos**

Los autores agradecen al personal docente de la Cátedra de Química General e Inorgánica del Departamento de Química por la colaboración prestada y por los aportes realizados en la implementación de la nueva metodología que aquí se relata. Asimismo agradecen a los alumnos de la carrera de Farmacia que cursaron la asignatura en el primer cuatrimestre del corriente año, por adaptarse con entusiasmo a los cambios propuestos y por responder con responsabilidad a la encuesta presentada en el último TP.

## **Bibliografía**

[1] A. Caamaño, *Educación Química*, **2005**, 16(1), 10-19.

[2] J.M. Merino y F. Herrero, *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, **2007**, 6(3), 630-648. <http://www.saum.uvigo.es/reec>.

[3] L. Landau, M. Sileo y L. Lastres, *Educación Química*, **1997**, 8(4), 200-204.

[4] L. Lacolla, Reflexiones acerca del trabajo práctico en la enseñanza de la Química, **2005**, IV Encontro Ibero-Americano de Coletivos Escolares e Redes de Professores que Fazem Investigaçào na sua escola, Río Grande do Sul, Brasil  
<http://ensino.univates.br/~4iberoamericano/trabalhos/trabalho204.pdf>.

[5] F. Marton y R. Saljo, *British Journal of Educational Psychology*, **1976**, 46, 4-11.