

## *Para reflexionar*

### **ACTITUDES DE ESTUDIANTES HACIA LOS TRABAJOS PRÁCTICOS DE QUÍMICA ANALÍTICA**

Marcela Alejandra Sadañoski y Jeannette Baumann

*Cátedra de Química Analítica General – Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales – UNaM, Misiones, Argentina.*

E-mail: [sadanoskimarcela@gmail.com](mailto:sadanoskimarcela@gmail.com)

**Resumen.** Los trabajos prácticos de Química Analítica constituyen una herramienta esencial en los procesos de enseñanza y de aprendizaje para la formación de profesionales orientados a la Química. Este trabajo pretende conocer las actitudes de los estudiantes de Química Analítica de las carreras de Farmacia, Bioquímica y Licenciatura en Análisis Químicos y Bromatológicos de la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Misiones. Los resultados indican que los alumnos de la asignatura tienen actitudes positivas y consideran que los trabajos prácticos son importantes, útiles y organizados. Sin embargo, los estudiantes manifiestan que los trabajos prácticos no son claros y presentan dificultades, principalmente en la comprensión. Esto demuestra la necesidad de una profundización en la investigación sobre los problemas con los cuales se enfrentan los estudiantes y la manera que se desarrollan las clases.

**Palabras clave:** Actitudes de estudiantes, Trabajos prácticos, Química Analítica General.

#### **Students' attitudes toward practical work of General Analytical Chemistry**

**Abstract.** The practical work of Analytical Chemistry is an essential tool in the teaching and learning processes for the training of professionals oriented to Chemistry. This work aims to know the attitudes of students of Analytical Chemistry of careers of Pharmacy, Biochemistry and Bachelor's degree in Chemical and Bromatological Analysis of the Faculty of Exact, Chemical and Natural Sciences of the National University of Misiones. The results indicate that the students have positive attitudes and consider that the practical works of the subject are important, useful and organized. However, the students say that the practical work is not clear and presents difficulties, mainly in the understanding of the subject. This demonstrates the need for a deepening of the research on the problems faced by students and the way in which classes are developed.

**Key words:** Students' attitudes, practical works, General Analytical Chemistry

## **INTRODUCCIÓN**

Quienes se dedicaban a indagar sobre la enseñanza de las ciencias entre los '70 y los '80, se dieron cuenta que escuchar a los estudiantes

les aportaba información valiosa para conocer más sobre la enseñanza y el aprendizaje de ciencias y para tomar decisiones en sus prácticas docentes. Es así que, se fueron abriendo nuevas líneas de investigación tales como la imagen que poseen los estudiantes sobre la ciencia, las concepciones sobre la naturaleza, las concepciones sobre docencia y aprendizaje, entre otros (Petrucci, Ure y Salomone, 2006). Uno de los aspectos importantes a tener en cuenta es la actitud de los estudiantes hacia la ciencia. El concepto de actitud ha sido definido por muchos autores (Bagozzi y Burnkrant, 1979; McGuire, 1985; Reid 2006). En este trabajo se tomará la definición de Kind y col. (2007) como conjunto de sentimientos que una persona tiene acerca de un objeto, basado en sus creencias acerca del objeto. Así, se puede corresponder con opiniones cognitivas y emocionales acerca de aspectos sobre los Trabajos prácticos de la asignatura.

Las encuestas son uno de los métodos frecuentemente utilizados para tener información sobre las opiniones de los alumnos (Insausti, 1997; Jenkins 2006; Domin 2007; Cheung 2008). Existen muchos trabajos que estudian las opiniones y las actitudes de los estudiantes hacia las ciencias (Insausti, 1997; Font-Mayolas y Masferrer, 2010; Tortosa Moreno y Gorchs Altarriba, 2011). Molina, Carriazo y Farías (2011) realizaron encuestas a estudiantes colombianos revelando que la química es considerada difícil y poco útil pero muy interesante. Esta dificultad para aprender química puede estar asociada a su lenguaje y la naturaleza abstracta. Ellos concluyen también, que se debe dar más atención al contenido de clases y a las metodologías para hacer participar a los estudiantes en aspectos significativos de cada programa. Insausti (1997) realizó una encuesta a los estudiantes hacia cuatro trabajos prácticos con el objetivo de estudiar cómo están encuadradas las prácticas y lo que piensan los estudiantes sobre los trabajos prácticos que están realizando. En base a la reflexión sobre sus resultados, propone introducir prelaboratorios y luego postlaboratorios, así como la modificación de los manuales de prácticas. Tortosa Moreno y Gorchs Altarriba (2011) realizaron un trabajo en dos etapas, la primera consistió en una encuesta a los docentes y alumnos para conocer las opiniones de ambos grupos sobre las prácticas de la asignatura. En una segunda etapa y a partir de los resultados de las encuestas, redactaron nuevos protocolos de prácticas, y cambiaron la gestión del alumnado en el laboratorio. Finalmente, evaluaron estos cambios mediante encuestas al alumnado a partir de las cuales obtuvieron resultados positivos. Petrucci y col. (2006) indagaron el rol de los trabajos prácticos de laboratorio en los cursos de física. De las reflexiones finales, ellos proponen acercar los trabajos prácticos de laboratorio a los intereses de los estudiantes en función de su aprendizaje, favoreciendo de esta manera, la comprensión mediante la visualización y la manipulación.

En la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Misiones, la asignatura Química Analítica se desarrolla en el segundo año de las carreras de Farmacia y Bioquímica y, en el tercer año de la carrera de Licenciatura en Análisis Químicos y Bromatológicos. Las horas de esta asignatura se dividen en clases teóricas, coloquios y trabajos prácticos. Las clases de trabajos prácticos consisten en el desarrollo de experiencias de laboratorio relacionadas a los temas expuestos en las clases de teoría y coloquio.

Los alumnos llegan a Química Analítica habiendo cursado Química General, por lo que la experiencia en el manejo del material de laboratorio, el uso de guías de trabajos prácticos y del aula virtual servirían como conocimientos previos importantes en la asignatura. Los estudiantes cuentan con una guía de trabajos prácticos provista por la cátedra que contiene las experiencias que se realizan en cada clase y un cuestionario guía que ellos deben completar para armar el marco teórico de cada unidad didáctica. Las clases de trabajos prácticos de Química Analítica consisten en una exposición interactiva al comienzo de la clase entre el docente y los alumnos sobre los fundamentos teóricos, con especial abordaje a los referidos a la experiencia a realizar. Los alumnos desarrollan las experiencias expuestas en la guía de laboratorio. Antes de finalizar la clase, se exponen y discuten los resultados obtenidos, así como las dificultades surgidas en el transcurso del trabajo práctico.

## **OBJETIVOS**

El objetivo general de este trabajo es conocer las actitudes de los estudiantes de Farmacia, Bioquímica y Licenciatura en Análisis Químicos y Bromatológicos con respecto a los trabajos prácticos de Química Analítica y si estas ideas varían entre las carreras.

Dentro de los objetivos específicos se encuentran:

- Conocer las actitudes de los alumnos con respecto a los trabajos prácticos de la asignatura de las tres carreras.
- Detectar problemas con los que se enfrentan los alumnos en los trabajos prácticos de la asignatura de las tres carreras.
- Determinar la importancia que le asignan los alumnos a los trabajos prácticos dentro de la asignatura y en su formación profesional.

La hipótesis de este trabajo es que los alumnos tienen una actitud positiva ante los trabajos prácticos a pesar de enfrentar problemas en los mismos.

## METODOLOGÍA

### Perfil de los alumnos

En el trabajo, participaron un total de 40 estudiantes que cursaban Química Analítica durante el primer cuatrimestre del año 2016, los cuales aceptaron completar voluntariamente una encuesta. En la tabla 1 se detallan las características de los estudiantes que participaron en el estudio.

Tabla 1. Edad y carreras que cursan los estudiantes participantes del estudio.

Carreras	Nº Estudiantes
Farmacia	19
Bioquímica	19
Lic. Análisis Qcos. y Bromatológicos	2

Edad	Nº Estudiantes
19 - 22	30
23 - 26	6
27 - 30	4

### Unidad de análisis

La unidad de análisis son las actitudes y problemas de los estudiantes hacia los trabajos prácticos de Química Analítica en las tres carreras.

### Recolección de datos

Para la recolección de datos se realizó una encuesta utilizando como instrumento un cuestionario cerrado. Este último, que se detalla en el anexo, fue adaptado de Insausti (1997). Este cuestionario consistió en 11 adjetivos positivos y negativos presentados en columnas de dos extremos y 5 casilleros en el medio que le permitió al estudiante dar un juicio de valor. En una segunda parte del cuestionario, se presentaron 12 preguntas, 9 redactadas en forma positiva y 3 en forma negativa, buscando evitar tendencias al responder. Las preguntas se agruparon en tres categorías, de la siguiente forma: dificultad en el estudio y comprensión (preguntas 1, 2, 6, 8, 9 y 11), material aportado por la cátedra (preguntas 3, 4 y 5) y utilidad e importancia de los trabajos prácticos de la asignatura (preguntas 7, 10 y 12). En estos, los alumnos debieron contestar su grado de acuerdo o desacuerdo con respecto a las afirmaciones planteadas.

### Análisis de datos

Las respuestas de los estudiantes fueron procesadas utilizando Microsoft Excel 2016. El tratamiento estadístico del cuestionario se realizó

siguiendo los lineamientos de Molina y col. (2011). De esta manera, se asignó un valor a cada opción de la escala Likert, de 1 a 5 para las preguntas redactadas en forma positiva, así: MA=5, DA=4, N=3, ED=2 y MD=1 (Barmby, Kind y Jones, 2008); mientras que para las preguntas en forma negativa la escala se invirtió, de manera similar a lo propuesto por Vázquez y Manassero (1997). Es así que un valor más cercano a 5 mostró siempre una actitud más positiva. Los valores se promediaron según la cantidad de estudiantes. El valor 3 se definió como neutral, valores entre 2-3 representaron actitudes negativas, entre 3-4 actitudes moderadamente positivas y valores entre 4-5 representaron actitudes muy positivas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la primer parte del cuestionario, los estudiantes calificaron a los trabajos prácticos con adjetivos positivos y negativos (Figura 1). Se determinó el promedio general de cada carrera para obtener una idea global de la actitud de los estudiantes. Los ítems 1, 3, 4, 5 y 11 se posicionaron en un promedio entre 4 y 5 indicando actitudes muy positivas, resaltando el sentido y la organización de los trabajos prácticos. Los ítems 2, 6, 7, 8, 9 y 10 proporcionaron promedios entre 3 y 4 denotando una actitud moderadamente positiva indicando principalmente que no son fáciles y variados.

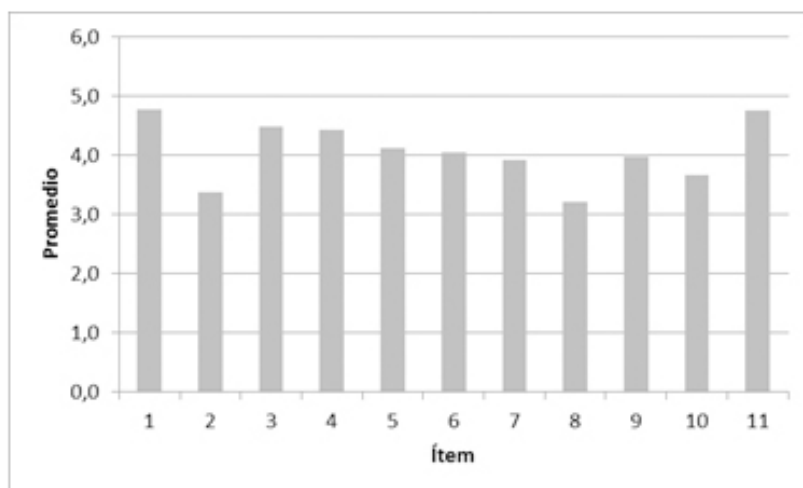


Figura 1. Promedio de actitudes positivas de las tres carreras para cada ítem.

Si se analizan los promedios por carrera, se observa que los estudiantes de Farmacia presentan actitudes muy positivas (4,3), seguido de Bioquímica (4,0) y Licenciatura en Análisis Químicos y Bromatológicos (3,9). En la Figura 2 se observa esta tendencia en las carreras que presentan mayor cantidad de alumnos.

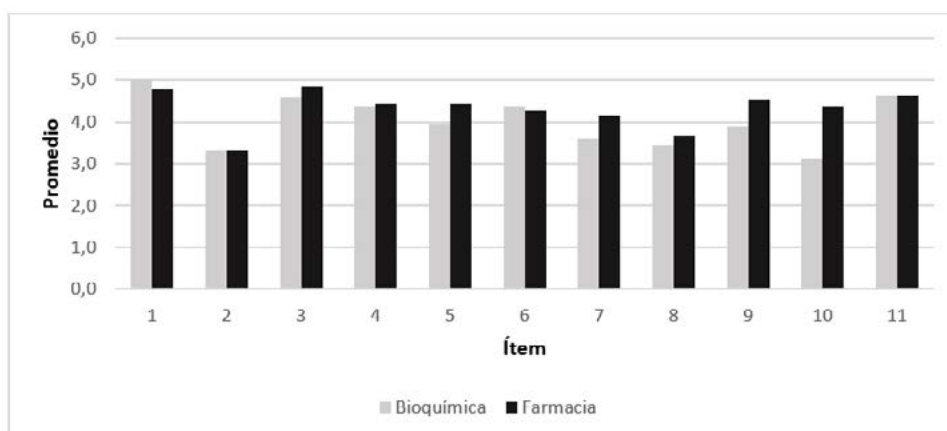


Figura 2. Promedio de las actitudes positivas para cada ítem para Bioquímica y Farmacia.

Los ítems 1, 3 y 11 presentaron los porcentajes más elevados, indicando que los estudiantes consideran que los trabajos prácticos tienen sentido, son útiles y organizados. Los porcentajes más bajos se obtuvieron en los ítems 2, 5, 6, 7 y 8 denotando que los estudiantes opinan que los trabajos prácticos no son tan fáciles, satisfactorios, claros, interesantes ni variados.

En la segunda parte del cuestionario, los alumnos expresaron el grado de acuerdo y desacuerdo con respecto a distintas características de los trabajos prácticos de la asignatura (Tabla 2).

Tomando el promedio general de las respuestas de todas las carreras referidas a la dificultad en el estudio y la comprensión de los trabajos prácticos se obtuvo un valor de 3,4, lo cual indica que los alumnos tienen una actitud moderadamente positiva con respecto a esta categoría.

Las preguntas agrupadas dentro de la categoría del material aportado por la cátedra, arrojaron un promedio de 4,1 indicando una actitud muy positiva con respecto a la guía de trabajos prácticos. La categoría utilidad e importancia de los trabajos prácticos de la asignatura presentó un valor de 4,5, el más alto de las tres categorías, indicando que los estudiantes consideran que los trabajos prácticos son útiles e importantes, lo cual se condice con los ítems 1 y 3 de la primera parte del cuestionario.

Analizando las respuestas por carrera, la categoría de dificultad en el estudio y comprensión se enmarca dentro de una actitud moderadamente positiva para las tres carreras. En cuanto al material aportado por la cátedra, los alumnos presentaron una actitud muy positiva para las carreras de Farmacia y Licenciatura en Análisis Químicos y Bromatológicos mientras que la carrera de Bioquímica tiene una actitud moderadamente

positiva. Los estudiantes de las tres carreras presentaron una actitud muy positiva con respecto a la utilidad e importancia de los trabajos prácticos de la asignatura.

*Tabla 2. Resultados de la opinión de los estudiantes en la segunda parte del cuestionario.*

Ítem	Carreras	Promedio carrera	por Promedio por ítem
1	Bioquímica	3.4	3.6
	Farmacia	3.7	
2	Bioquímica	3.3	3.2
	Farmacia	3.2	
6	Bioquímica	3.9	3.9
	Farmacia	3.9	
8	Bioquímica	3.2	3.3
	Farmacia	3.3	
9	Bioquímica	2.7	2.9
	Farmacia	3.2	
11	Bioquímica	3.7	3.5
	Farmacia	3.3	
3	Bioquímica	3.6	4.1
	Farmacia	4.5	
4	Bioquímica	3.7	4.1
	Farmacia	4.4	
5	Bioquímica	4.2	4.3
	Farmacia	4.3	
7	Bioquímica	4.3	4.6
	Farmacia	4.8	
10	Bioquímica	4.1	4.3
	Farmacia	4.5	
12	Bioquímica	4.6	4.6
	Farmacia	4.5	

## CONCLUSIONES

Los resultados de este trabajo permiten concluir que los alumnos de las carreras de Bioquímica, Farmacia y Licenciatura en Análisis Químicos y Bromatológicos consideran que los trabajos prácticos de la asignatura tienen sentido, son útiles y organizados. Sin embargo, no los consideran fáciles ni variados. En cuanto a las dificultades, los alumnos manifiestan una actitud moderadamente positiva en cuestiones referidas principalmente a la comprensión. Estos resultados motivan la profundización del estudio de las dificultades puntuales con las cuales se enfrentan los

estudiantes dentro de los trabajos prácticos de la asignatura. Además, enciende una alarma para los docentes que desarrollan los trabajos prácticos de manera de mejorar esa situación con estrategias didácticas prestando atención a los contenidos y las metodologías de clase para así, involucrarlos con aspectos de interés y significancia de cada unidad didáctica.

Finalmente, los alumnos opinan que los trabajos prácticos son importantes y que contribuyen a su formación profesional.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barmby, P., Kind, P. M., y Jones, K. (2008). Examining changing attitudes in secondary school science, *International Journal of Science Education*, 30(8), 1075-1093.

Cheung, D. (2008). Facilitating chemistry teachers to implement inquiry based laboratory work, *International Journal of Science and Mathematics Education*, 6(1), 107-130.

Domin, D.S. (2007). Students' perceptions of when conceptual development occurs during laboratory instruction, *Chemistry Education Research and Practice*, 8(2), 140-152.

Font-Mayolas, S. y Masferrer, L. (2010). Conocimientos y actitudes de estudiantes universitarios respecto al Espacio Europeo de Educación Superior, *Revista de formación e innovación educativa universitaria*, 3(2), 88-96.

Insausti, M. J. (1997). Análisis de los trabajos prácticos de química general en un primer curso de universidad, *Enseñanza de las Ciencias*, 15(1), 123-130.

Jenkins, E.W. (2006). The Student voice and School Science Education, *Studies in Science Education*, 42, 49-88.

Kind, P., Jones, K. y Barmby, P. (2007). Developing attitudes towards science measures, *International Journal of Science Education*, 29(7), 871-893.

Molina, M.F., Carriazo, J.G. y Farías, D.M. (2011). Students' attitudes toward chemistry in different undergraduate programs in Colombia, *Química Nova*, 34(9), 1672-1677.

Petrucci, D., Ure, J. y Salomone, H.D. (2006). Cómo ven a los trabajos prácticos de laboratorio de física los estudiantes universitarios, *Revista de Enseñanza de la Física*, 19(1), 7-19.



- Tortosa Moreno, M. y Gorchs Altarriba, R., (2011). Análisis de las prácticas de química de futuros ingenieros: propuestas de mejora efectivas en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior., *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 10(3), 531-549.
- Vázquez, A. y Manassero, M. A. (1997). Una evaluación de las actitudes relacionadas con la ciencia, *Enseñanza de las Ciencias*, 15(2), 199-213.
- Bagozzi, R.P. y Burnkrant, R.E. (1979). Attitude organization and the attitude-behavior relationship, *Journal of Personality and Social Psychology*, 37, 913-929.
- McGuire, W.J. (1985). Attitude and attitude change. In G. Lindzey & E. Aronson (Eds.), *Handbook of social psychology*, New York: Random House, 233-346.
- Reid, N. (2006). Thoughts on attitude measurement, *Research in Science & Technological Education*, 24(1), 3-27.

## ANEXO

**Carrera:**

**Edad:**

Se está intentando llevar a cabo un trabajo de investigación sobre los trabajos prácticos. Nos gustaría conocer tu experiencia. Tu verdadera opinión nos será muy valiosa y será tratada con estricta confidencia. De acuerdo con tu opinión, rellena la tabla siguiente, marcando en el casillero que más se acerque a tu respuesta. Por ejemplo, si te parece que los trabajos prácticos de laboratorio son muy aburridos, marca:

Interesante 

				x
--	--	--	--	---

 Aburrido

**Tabla:**

Con sentido <b>(1)</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin sentido
Difícil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fácil <b>(2)</b>
Inútil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Útil <b>(3)</b>
Agradable <b>(4)</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Desagradable
Frustrante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Satisfactorio <b>(5)</b>
Interesante <b>(6)</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aburridos
Confuso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Claro <b>(7)</b>
Variado <b>(8)</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Repetitivo
Instrucciones escritas adecuadas <b>(9)</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Instrucciones escritas inadecuadas
Precipitado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Relajado <b>(10)</b>
Organizado <b>(11)</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Desorganizado

Por favor, contesta según tu experiencia en los trabajos prácticos de la asignatura. Indica el grado de acuerdo o desacuerdo con los siguientes ítems, marcando una cruz en el ítem apropiado.

		A	B	C	D	E
<b>1</b>	He tenido suficiente tiempo en el laboratorio para pensar los conceptos químicos involucrados en la experiencia.					
<b>2</b>	Me hubiera gustado haber tenido más ayuda para hacer los cálculos involucrados en el experimento.					
<b>3</b>	En la guía estaban suficientemente explicadas las técnicas para realizar la experiencia.					
<b>4</b>	Es muy fácil seguir la guía, está muy bien organizada (objetivos, seguridad, precauciones, procedimiento experimental).					
<b>5</b>	La guía es muy confusa y ello me ha llevado a seguir las instrucciones sin realmente saber lo que hago.					
<b>6</b>	El objetivo del experimento está claro para mí.					
<b>7</b>	El trabajo experimental es una parte básica del curso.					
<b>8</b>	Los trabajos prácticos se relacionan con las clases de teoría.					
<b>9</b>	Los trabajos prácticos me ayudan a comprender los temas que se desarrollan en la teoría de la asignatura.					
<b>10</b>	La modalidad de trabajo grupal en el laboratorio es muy útil.					
<b>11</b>	Al finalizar los trabajos prácticos me cuesta comprender algunos conceptos.					
<b>12</b>	Los temas que se desarrollan en los trabajos prácticos serán necesarios para mi desempeño como profesional.					

A: Muy de acuerdo    B: De acuerdo    C: Neutro    D: En desacuerdo    E: Muy en desacuerdo