

Implementación del Taller Introducción a la investigación en ciencias naturales en el marco de actividades de ingreso universitario

Implementation of the workshop Introduction to natural science research within the framework of university admission activities

Celia Tognetti, Alfonso Aguilar, Miriam E. Gobbi y Eugenia E. Chaia

E-mail: celia.tognetti@gmail.com

Departamento Biología General, Centro Regional Universitario Bariloche, Universidad Nacional del Comahue

Resumen

El presente trabajo describe el Taller "Introducción a la investigación en Ciencias Naturales" dictado como una actividad optativa en el marco del Ingreso del año 2010 del Centro Regional Universitario Bariloche (Universidad Nacional del Comahue) para los alumnos de las carreras de Licenciatura y Profesorado en Ciencias Biológicas, Técnico Universitario en Acuicultura y Ciclo Básico de Ingenierías. Mediante encuestas realizadas a los alumnos al finalizar el Taller (7 encuentros semanales), se estudiaron las motivaciones de los alumnos para realizar el Taller y los aspectos percibidos como facilitadores y como obstáculos. La baja deserción y la buena valoración que tuvieron los alumnos del Taller permitió concluir que fue una actividad positiva, en la que aprendieron contenidos tanto conceptuales como procedimentales y se acercaron de alguna manera a lo que será su futura profesión. En base a la experiencia, se recomienda esta forma de trabajo en los ingresos de las diversas carreras universitarias.

Palabras clave

Motivaciones, obstáculos, facilitadores, ideas previas

Abstract

The present work describe the Workshop "Introduction to natural science research", carried out in 2010, as an optional admission activity at the Bariloche University Regional Centre of the National University of Comahue for students of several careers, including Teacher Training and Licensee in Biological Sciences. At the workshop end (7 weekly classes), student's motivations and factors perceived as obstacles and facilitators were assessed by surveys means. Low desertion rate and favorable Workshop evaluation allowed us to conclude that it was a positive activity. Concepts and procedures were learned, and students were introduced to their future profession. Based on this experience, this approach is recommended as admission activities into diverse university courses.

Key words

Motivation, obstacles, facilitators, preconceptions

Introducción

Si bien se relacionan y se entremezclan continuamente, "Investigación" y "Ciencia" son conceptos distintos. Cerejido (2003) define a la Ciencia, como una manera de interpretar la realidad, sin recurrir a milagros, revelaciones, dogmas ni al "Principio de Autoridad", donde las afirmaciones planteadas necesitan ser demostradas, justificadas, discutidas, disuadidas, replanteadas. La Investigación, en cambio, es la tarea de tomar una porción del caos de lo desconocido, estudiarlo, comprenderlo, e incorporarlo a ese patrimonio de saber sistematizado llamado "Ciencia".

Los alumnos ingresantes a una carrera en ciencias tienen expectativas y conocimientos diversos en cuanto a lo que significa "Investigar" y "Hacer ciencia". Tanto en la primaria como en la secundaria han estudiado de libros de textos escolares que suelen simplificar la actividad científica a un único método de investigación basado en un razonamiento hipotético-deductivo, al cual llaman "EL" método científico. Asimismo, la temática científica se trata de modo enciclopedista, rico en terminología pero pobre en conceptos. Esta es una visión deformada de la actividad científica que, lejos de ser un sencillo conjunto de recetas que se aplican mecánicamente, es un proceso creativo, dinámico y, ante todo, falible. Sin embargo, frecuentemente, es la visión erudita, acabada y elitista de la ciencia la que se traslada a las actividades científicas escolares, como las ferias y los clubes de ciencias.

Se ha mostrado que el interés y actitud favorables hacia la ciencia por parte de los alumnos generalmente disminuyen a medida que avanzan en el sistema educativo pre-universitario (Acevedo, 1993; Jenkins, 2006; Vázquez y Manassero, 2008; Aguilar y López, en prensa). Posiblemente, esto esté relacionado con la forma de enseñar ciencia expuesta anteriormente (Osborne et al., 2003; Vázquez y Manassero 2007). Para lograr un cambio educativo en relación al aprendizaje de las ciencias, es necesario enseñar una ciencia contextualizada, histórica, relacionada con la filosofía, la sociología y la epistemología, y que considere cómo se construye el conocimiento científico, los valores implicados en las actividades científicas, las relaciones con la sociedad y con el sistema tecnológico, entre otros aspectos (Marone y González del Solar, 2006; Acevedo, 2008). De este modo, la alfabetización científico-tecnológica, no implicaría sólo saber ciencias, sino saber sobre las ciencias (Adúriz-Bravo, 2007).

Desde la Cátedra de Biología General, que dicta una materia destinada a los alumnos de primer año de las Carreras de Profesorado y Licenciatura en Ciencias Biológicas del Centro Regional Universitario Bariloche (CRUB) de la Universidad Nacional del Comahue, se viene trabajando de diversas maneras para que los alumnos puedan resignificar los conocimientos que tienen acerca de la Investigación y el quehacer científico (Gobbi et al. 2006; Tognetti 2009) y a este fin se han desarrollado talleres durante la Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología y en Jornadas de Difusión y Divulgación de actividades del CRUB. Además, en los años 2009 y 2010 se dictó, en el marco de las actividades de Ingreso del CRUB, un Taller denominado "Introducción a la investigación en Ciencias Naturales" para los alumnos de las carreras de Licenciatura (LB) y Profesorado en Ciencias Biológicas (PB), Técnico Universitario en Acuicultura (TA) y Ciclo Básico de Ingenierías (I). El mismo se dictó en paralelo con los otros talleres del ingreso para estas carreras, a saber, Matemática y Química.

El ingreso a las universidades nacionales de Argentina es heterogéneo, y va desde la sola presentación del título de enseñanza media hasta exámenes eliminatorios con cupos limitantes (Moreno, 2005). En el caso del CRUB, todas las actividades de Ingreso que se dictan son de carácter no eliminatorio y el ingreso es irrestricto. En particular, el Taller de Introducción a la Investigación en Ciencias Naturales, lejos de intentar "nivelar" o "filtrar", pretendió ofrecer a los alumnos una instancia de reflexión y aprendizaje participativo para que, a partir de sus ideas previas acerca de la investigación y la ciencia, se pudiera generar un ámbito propicio para discutir las, revisarlas, ampliarlas y resignificarlas.

En el presente trabajo se describen las actividades realizadas en el Taller de Introducción a la investigación en Ciencias Naturales dictado en el año 2010. Mediante encuestas realizadas a los alumnos al finalizar el Taller, se estudiaron las motivaciones

de los alumnos para realizar el mismo y se analizaron los aspectos percibidos como facilitadores y como obstáculos. Adicionalmente se estudió, también por medio de encuestas, las causas por las cuales algunos alumnos no terminaron el Taller o no lo realizaron.

Metodología

Características del Taller

La modalidad de trabajo fue del tipo Taller presencial. Consistió en 7 encuentros (uno por semana) de 3 horas cada uno. Cada encuentro incluyó, en términos generales, una introducción teórica seguida de actividades prácticas en el aula o en el campo. Si bien el material teórico no estaba organizado en un cuadernillo, los alumnos tenían acceso al mismo si lo consideraban necesario. Es importante destacar que el Taller fue optativo y abierto a todas las carreras relacionadas con las ciencias exactas o naturales. Las condiciones de aprobación del taller fueron la asistencia a 6 de los 7 encuentros, y no faltar al último. Para los alumnos de PB y LB, la aprobación del Taller significaba la aprobación del segundo Trabajo Práctico de la Materia Biología General, relacionado con esta temática, y una facilitación importante para la realización de muchos de los trabajos prácticos de esta materia, incluyendo un trabajo final obligatorio de investigación grupal.

Las actividades realizadas (Tabla 1), tuvieron por objetivo poner a los estudiantes en una situación que requiera de su participación activa y que partiera, en muchos casos, desde sus conocimientos previos. Se buscó, de esta manera, que los alumnos se ejerciten en la observación, búsqueda bibliográfica, planteo de hipótesis y predicciones, diseños metodológicos básicos, recolección, análisis e interpretación de datos, elaboración de conclusiones y comunicación de resultados. Es de destacar que todas las temáticas se trabajaron con muchos ejemplos concretos y relacionados con la vida cotidiana de los alumnos, generalmente partiendo de sus propios conocimientos previos. Así, si bien algunos alumnos ya tenían algunos conocimientos sobre las temáticas abordadas, los temas se trabajaron de manera que fueran accesibles para alumnos sin ninguna formación especial en ciencias ni en temas relacionados con la naturaleza.

El último encuentro (Panel de profesionales, Tabla 1) incluyó un espacio destinado a que los alumnos tomen contacto con profesionales de las ciencias naturales trabajando en diversas tareas. En este encuentro, los profesionales relataron su trayectoria e inserción en actividades relacionadas con la investigación, poniendo especial énfasis en desmitificar la labor de un investigador, y posteriormente dialogaron con los alumnos respecto de inquietudes específicas que surgieron.

Valoración del taller

En el último encuentro se tomaron encuestas a los alumnos para conocer su opinión sobre el Taller, incluyendo los aspectos que habían percibido como facilitadores u obstáculos (Anexo I). Posteriormente, en el inicio de las materias de primer año, para el caso de los alumnos ingresantes de las carreras de Licenciatura y Profesorado en Cs. Biológicas, se realizó una encuesta a los alumnos que no hicieron o dejaron el Taller (Anexo I).

Resultados y discusión

Asistencia y aprobación

En total, 38 alumnos asistieron al menos a un encuentro del Taller. La mayoría de estos alumnos eran ingresantes a la carrera de Licenciatura en Cs. Biológicas (84%), y en menor proporción a otras carreras: Profesorado en Cs. Biológicas, 5%; Profesorado en Matemática (PM), 5%; Ingeniería (I), 3% y Tecnicatura en Acuicultura (TA), 3%.

El número de alumnos por clase fue relativamente constante, oscilando entre 25 y 30. Al último encuentro asistieron 26 alumnos.

Siguiendo los criterios de aprobación del Taller (máximo de una inasistencia y presencia obligatoria al último encuentro), el 68% de los alumnos lo aprobaron y 12 alumnos no lo completaron (9 de LB, 2 de PB y 1 de TA).

Motivaciones de los alumnos para realizar el Taller

Se realizó una encuesta a los 26 alumnos que asistieron al último encuentro (Anexo I). Las motivaciones más fuertes para la realización del Taller (no excluyentes entre sí) fueron que: les pareció interesante (46%), les podría ayudar en la carrera (42%), les permitiría "entrar en tema" y/o ver temas específicamente relacionados con la carrera que eligieron (38%) y les permitiría adquirir conocimientos relacionados con la metodología de investigación (31%). Además, 19% de los alumnos expresaron haber estado inicialmente motivados por el hecho de tener un Trabajo Práctico de la materia Biología General aprobado si aprobaban el Taller. Otras motivaciones menos frecuentes fueron: aprovechar todo lo que se les brindaba, aprovechar el tiempo libre en algo productivo y porque les brindaría conocimientos para la vida cotidiana. *Facilitadores y obstáculos percibidos por los alumnos durante el Taller*

Los aspectos relacionados con la modalidad y la forma de trabajo recibieron la valoración positiva del 76% de los alumnos. Entre estos aspectos, los más destacados fueron los trabajos prácticos (46%) y las puestas en común/debates (35%). En particular, dentro de los trabajos prácticos, fue muy valorada la salida al campo (ver Encuentro 3, Tabla 1). El "panel" de profesionales (Encuentro 7, Tabla 1) fue destacado por 19% de los alumnos encuestados. Otros aspectos destacados, relacionados con la forma de trabajo, fueron la posibilidad de trabajar en grupos, la dinámica de la clase y el buen trato y predisposición por parte de los docentes. El hecho de que el curso haya sido dictado por cuatro docentes también fue visto como positivo, ya que expresaron que esto les permitió conocer distintas posturas sobre algunos temas.

En cuanto a la valoración positiva de lo aprendido en el Taller, los alumnos rescataron conocimientos tanto en relación con conceptos o temas específicos (58%) como con procedimientos (50%). Algunos de los conocimientos procedimentales aprendidos que mencionaron fueron, por ejemplo, cómo se diseña una investigación, cómo se organiza un artículo científico, cómo se elabora un proyecto y cómo se diseña un experimento.

Hubo otros aspectos menos mencionados, pero que, como equipo docente, nos parecieron muy importantes. Por ejemplo, varios alumnos dicen que lograron tener una idea más cercana a lo que es la vida profesional de un Biólogo, así como del campo laboral del mismo. Otros manifestaron haber ampliado su mirada sobre lo que significa investigar y sobre la vida cotidiana en general. Por último, algunos alumnos mencionaron el aspecto sociabilizador del taller, básicamente haberse sentido contenidos durante la realización del Taller, ya que éste les permitió conocer a sus compañeros, sentirse alentados e integrarse al grupo.

En síntesis, el *aprendizaje* de temas específicos relacionados con su carrera fue una de las fuertes motivaciones de los alumnos para participar en el Taller. En relación a esto, los alumnos realmente desean avanzar en el conocimiento y están ansiosos por "empezar" su carrera. Esta situación debería ser capitalizada, aprovechando al máximo este terreno propicio para la enseñanza y el aprendizaje.

Como aspectos obstaculizadores del Taller, el aspecto más remarcado por los alumnos encuestados (69%) fue que las clases les resultaron demasiado largas (3 horas, sin recreo o solo un recreo de 10 minutos). En cuatro de estos casos, ello estuvo relacionado con el horario en el cual se realizó el taller (13:30 a 16:30 h). En el resto de los casos, los alumnos propusieron diversas soluciones para esta situación, por ejemplo, dividir la clase en dos encuentros semanales más breves, sistematizar y pactar horarios de recreo (los cuales existieron pero de forma irregular), tener más actividades de laboratorio y campo, o cambiar de aula luego de un tiempo estipulado.

Otros alumnos (15%) también sugirieron tener dos encuentros semanales en vez de uno, porque les resultaba poco el tiempo y se sentían muy apurados para realizar los trabajos. Por otra parte, la realización de un mayor número de actividades de campo y laboratorio también fue sugerida por varios alumnos. Finalmente, algunos alumnos sugirieron la inclusión de material de apoyo para complementar la parte teórica del Taller.

El hecho de que la duración del Taller resultara un obstáculo importante, no fue sorprendente (si bien no fue anticipado), teniendo en cuenta que los alumnos recién egresados del secundario están acostumbrados, como mucho, a clases de 80 minutos. Resulta evidente que la transición a clases de 3 horas con pocos recreos es muy brusca. Posiblemente, para futuros años, se planteen dos encuentros semanales de 2 horas cada uno, con una pausa de, al menos, 20 minutos. También se intentará implementar un mayor número de Trabajos Prácticos que impliquen la manipulación de instrumental de laboratorio, o salidas al campo.

Causas de abandono o no realización del Taller

Al inicio de clases de la materia Biología General, de primer año de las carreras PB y LB, se encuestó a los alumnos que no habían terminado o no habían asistido al Taller. De los alumnos que no habían terminado el Taller (5), cuatro comenzaron Biología General, tres atribuyeron las causas a superposición con el horario de trabajo, mientras que uno priorizó rendir materias que debía del secundario.

Se encuestó a 16 alumnos que no asistieron al Taller. De ellos, la mitad no asistió por problema de horarios, tres ya habían realizado el Taller el año anterior (o habían cursado temas similares en otra carrera), tres no se enteraron que se dictaba el Taller y dos priorizaron el estudio para rendir materias del secundario.

Si bien se pudo encuestar únicamente a los que no realizaron o dejaron el Taller, pero luego iniciaron la materia Biología General (LB y PB), es importante destacar que la causa de abandono/no realización no se debió a falta de interés por la temática abordada.

Conclusiones y perspectivas

En términos generales, la baja deserción durante el Taller, sobre todo considerando que fue una actividad optativa, y la buena valoración que tuvieron los alumnos, permitió concluir que fue una actividad positiva, en la cual los alumnos aprendieron contenidos tanto conceptuales como procedimentales y se acercaron de alguna manera a lo que será su futura profesión. Además, el Taller brindó una instancia de inserción de los alumnos a la vida universitaria, favoreciendo su adaptación a la Universidad. Si bien hay aspectos del Taller que requieren revisión para futuras realizaciones, la gran predisposición evidenciada por los alumnos en esta instancia hizo de este Taller un espacio altamente aprovechable. En base a nuestra experiencia, recomendamos esta forma de trabajo en los ingresos de las diversas carreras universitarias.

Bibliografía

- Acevedo, J. A. 1993. ¿Qué piensan los estudiantes sobre la ciencia? Un enfoque CTS. Enseñanza de las Ciencias, Vol extra, pp. 11-12.
- Acevedo, J. A. 2008. El estado actual de la naturaleza de la ciencia en la didáctica de las ciencias. Revista Eureka sobre la Enseñanza y Divulgación de las ciencias, 5 (2), pp. 134-169.

- Adúriz-Bravo, A. 2007. ¿Qué naturaleza de la ciencia hemos de saber los profesores de ciencias? Una cuestión actual de la investigación didáctica. UNESCO: En: <http://www.educared.pe/modulo/upload/130077622.pdf>
- Aguilar, A y C. N. López. ¿Qué opinan los alumnos secundarios de Bariloche sobre la asignatura Biología? Revista de Educación en Biología (en prensa).
- Cerejido, M. 2003. Formando Investigadores pero no Científicos. Revista de la Educación Superior en Línea. 124. En: <http://www.anuies.mx/principal/servicios/publicaciones/revsup/>
- Gobbi, M. E., Tognetti, C. y E. E. Chaia. 2006. La enseñanza de las ciencias mediante la aplicación del método científico. VII Jornadas Nacionales y 2º Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología. Neuquén, Argentina, 11-14 de Octubre. 4 pp.
- Jenkins, E. W. 2006. The student voice and school science education. Science and Education, 42, pp. 49-88.
- Marone, L. y González del Solar, R. 2006. El valor cultural de la ciencia y la tecnología. Apuntes de Ciencia y Tecnología, 19, pp. 35-42.
- Moreno, L. 2005. Hay 14 formas de acceder a la Universidad estatal. Clarín.com, 12.07.2005, <http://www.clarin.com/diario/2005/07/12/sociedad/s-03015.htm>.
- Osborne, J., Simon, S. y S. Collins. 2003. Attitudes towards science: a review of the literature and its applications. International Journal of Science Education, 25 (9), pp. 1049-1079.
- Tognetti, C. 2009. Uso de una técnica sencilla de determinación de CO2 en primer año de la carrera universitaria de Biología. Revista de Educación en Biología, 12(2), pp. 27-35.
- Vázquez, A. y M.A. Manassero. 2007. Actitudes e intereses de los alumnos en el ámbito de la Ciencia y la Tecnología. Revista Eureka sobre la Enseñanza y Divulgación de las ciencias, 4 (3), pp. 580-582.
- Vázquez, A. y M.A. Manassero. 2008. El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica. Revista Eureka sobre la Enseñanza y Divulgación de las ciencias, 5 (3), pp. 274-292.

Anexo

Tabla 1. Síntesis de los temas tratados en el Taller y sus correspondientes actividades prácticas.

Encuentro	Temática	Actividades Prácticas
1	Presentación del grupo de cátedra. Introducción a la problemática científica en ciencias naturales. La generación del conocimiento. Distintos tipos de razonamientos y metodologías de investigación. El valor de la observación.	Problemas y ejercitaciones ¿Qué es investigar y qué es hacer ciencia? Puesta en común y Discusión de resultados. Tarea: completar una encuesta sobre ciencia e investigación y encuestar a 5 personas.
2	Preguntas, hipótesis y predicciones en la investigación en ciencias.	Ejercicios. Puesta en común y Discusión de resultados.
3 y 4	Teoría del muestreo: Diseño de ensayos y toma de datos.	Salida de campo: Diseño y desarrollo de un muestreo. Elaboración de resultados. Puesta en común y discusión de resultados.

5	Introducción sobre la interpretación y el análisis de los datos.	Ejercicios. Análisis de datos tomados de una encuesta sobre ciencia e investigación realizada a miembros de la comunidad. Puesta en común y discusión de resultados. Se incluyó la devolución de la cátedra sobre el análisis de la encuesta sobre ciencia e investigación realizada a los alumnos del Taller.
6	Comunicación escrita de los trabajos científicos. Distintas fuentes bibliográficas. Las citas en la bibliografía científica. Partes de un artículo.	Análisis de un artículo científico. Puesta en común y discusión de resultados.
7	El campo laboral de un "Biólogo". Panel con 4 profesionales invitados, elegidos en base a diferentes perfiles profesionales.	Los profesionales se presentan y relatan su trayectoria profesional, con énfasis en los puntos de inflexión que los llevaron a construir su carrera profesional. Los alumnos son invitados a realizar preguntas.
	Cierre del Taller.	Encuesta de valoración del Taller (Anexo I).

a) Encuesta de valoración del Taller realizada a los alumnos

Encuesta para la evaluación del Taller "**Introducción a la investigación en ciencias naturales**" (Año 2010)
Docentes: Celia Tognetti Alfonso Aguilar, Miriam E. Gobbi y Eugenia E. Chaia

Nombre y Apellido (*):
Carrera (*):

- La información marcada con (*) es optativa, podés decidir obviarla o incluirla ¿Por qué asististe al taller, si bien éste no era obligatorio?
- Mencioná 3 (o más...) cosas del taller que te parecieron positivas, es decir, que favorecieron tu permanencia en el taller.
- Mencioná 3 (o más...) cosas del taller que percibiste como OBSTÁCULOS y proponé posibles soluciones

b) Encuesta realizada a alumnos que dejaron o no realizaron el Taller

Encuesta para la evaluación del Taller "Introducción a la investigación en ciencias naturales" (Año 2010)
Docentes: Celia Tognetti Alfonso Aguilar, Miriam E. Gobbi y Eugenia E. Chaia

- Encuesta para los que NO hicieron el taller o no lo completaron
¿A cuántos encuentros asististe?
a. 0 b. 1 c. 2
- ¿Por qué no asististe/dejaste el taller? (Puede marcar más de una opción)
 - No me enteré que se dictaba.
 - No me interesaba la temática.
 - Cosideré que no me iba a aportar conocimientos nuevos.
 - No me convenían los horarios.
 - Ya cursé temas similares en otras carreras.
 - Ya realicé el taller el año pasado
 - OTRAS (especificar):