

La intervención docente en educación universitaria: una experiencia con prácticas de laboratorio para estudiantes de ciencias ambientales Teachers' Intervention Practices in University Education: An Experience with Laboratory Activities for Environmental Sciences Students

María del Pilar Muschietti-Piana¹, Gabriela Civeira², Milagros Muschietti-Piana³

*¹Cátedra de Edafología, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, C1417DSE, C.A.B.A., Argentina. ²Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria-INTA Castelar, C1686, Argentina. ³El Ático - Capacitación docente, C1042AAD, C.A.B.A, Argentina
1muschiet@agro.uba.ar*

Recibido 10/05/2017 – Aceptado 18/09/2017

Resumen

La implementación de actividades de laboratorio como práctica de intervención en Educación Superior favorece la creación de espacios de aprendizaje con trabajo colaborativo y facilita la interacción e integración de conocimientos de los sujetos de aprendizaje. El objetivo consistió en la inclusión de un trabajo de laboratorio como práctica pedagógica para integrar los contenidos de la unidad de Toxicología Ambiental de los alumnos de Ciencias Ambientales. La evaluación de dicha actividad consistió en la observación del alumnado en las clases y la presentación oral del trabajo práctico de laboratorio. Esta práctica permitió el desarrollo de tareas interactivas mediante el trabajo colaborativo y el aprendizaje basado en competencias a partir de tareas de investigación y la aplicación práctica de conocimientos teóricos debidamente fundamentados.

Palabras clave: Trabajo colaborativo, Estrategia pedagógica, Sujetos de aprendizaje, Investigación-Acción.

Abstract

The implementation of laboratory activities as intervention practices in Higher Education can contribute to create learning spaces with collaborative work, while also promoting the interaction and integration of knowledge among learning individuals. The aim was to include a laboratory work practice as a teaching strategy to integrate the curricula of the Environmental Toxicology unit for Environmental Sciences students. The assessment of such activity consisted in observing students both during classes and in the oral presentation of the laboratory activity outcomes. This practice contributed to the development of interactive tasks through collaborative work and competence-based learning resulting from research tasks and the practical application of properly supported theoretical knowledge.

Keywords: Collaborative Work, Teaching Strategy, Learning Individuals, Research-Action.

Introducción

El presente trabajo forma parte de la investigación realizada en el marco de la Licenciatura en Ciencias Ambientales (LiCiA) de la Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires (FAUBA). Desde el año 2003 se dicta la LiCiA para dar respuestas a las problemáticas ambientales, con una formación que incorpora los recursos naturales, la producción y las dimensiones sociales y económicas asociadas. Actualmente, cuenta con más de 40 graduados y graduadas que trabajan en diversos ámbitos públicos y privados. Aproximadamente, el 30 % de quienes se han graduado se dedican a la investigación, y se encuentran realizando sus trabajos de Maestría y Doctorado. Conjuntamente, otros graduados trabajan en empresas privadas, organismos no gubernamentales (ONG's) y en organismos públicos como el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), algunos Ministerios y Secretarías Nacionales (FAUBA, 2013). La duración de la Carrera, según el Plan de Estudios vigente (Resol. (CS) N° 2837/2007) es de 5 años, y cuenta con 46 asignaturas obligatorias, diversos talleres electivos, actividades complementarias y un Trabajo Final de Intensificación. La asignatura Química de la Contaminación y Toxicología (QCyT) está ubicada en el tercer año del ciclo profesional y es dictada durante el primer bimestre del calendario académico. Esta asignatura otorga 3 créditos (1 crédito equivale a 16 hs presenciales), posee una carga horaria total de 48 hs distribuidas en dos clases de 3 hs por semana cada una, presentando una modalidad teórico-práctica. Al mismo tiempo, tiene una asignatura correlativa denominada Bioquímica Aplicada, la cual a su vez es correlativa de Bioindicadores. La asignatura QCyT tiene como objetivo principal formar profesionales con un manejo ambiental integral, que logre minimizar los riesgos para la salud humana y el ambiente que se generan desde el sector agropecuario. Entre los objetivos cognitivos específicos que se persiguen se encuentran los siguientes:

- Adquirir aspectos básicos sobre los principales agentes contaminantes.
- Relacionar conceptos eco-toxicológicos con efectos indeseables en la salud y el ambiente.
- Identificar los aspectos regulatorios nacionales/internacionales sobre el uso de sustancias tóxicas, considerando la protección y sustentabilidad de los recursos naturales (agua, suelo, aire), incluyendo además el tratamiento adecuado de residuos y manteniendo las condiciones de higiene y seguridad que indica la legislación actual.
- Identificar las interacciones entre salud, química, físico-química y ambiente.

Por otro lado, se busca que el colectivo estudiantil como sujeto de aprendizaje desarrolle un espíritu crítico, aplique conocimientos teóricos y métodos de análisis a situaciones problemáticas distintas; sea capaz de evaluar procedimientos, obtener resultados y de evaluar su propio aprendizaje. Dada la amplitud y la complejidad de las Ciencias Ambientales, y siendo una carrera de la FAUBA con una trayectoria académica reciente, resulta necesario realizar intervenciones que permitan mejorar la calidad de los cursos, específicamente en QCyT por ser una asignatura troncal de la LiCiA, cuyos contenidos curriculares son esenciales para avanzar en el plan de cursos. Por otro lado, la modalidad bimestral dificulta el proceso de aprendizaje de una asignatura con amplios

contenidos de interés para la carrera. Sumado a ello, dada la diversidad de temas complejos dictados en la asignatura, surge la necesidad de abordarlos en forma práctica (aprender “haciendo”). Debido a lo anteriormente planteado, resulta imprescindible generar prácticas de intervención docente que incluyan estos conceptos para mejorar el aprendizaje en la asignatura, específicamente, en los contenidos de la Unidad Programática N° 5: “Toxicología Ambiental”. Para esto resulta necesario realizar un diseño curricular que permita planificar adecuadamente las actividades a realizar con el alumnado como sujetos de aprendizaje durante un tiempo determinado. Asimismo, al obtener una adecuada orientación del diseño curricular y de la planificación docente, se favorece el logro de los objetivos de la asignatura en tiempo y forma durante el acotado periodo en el que se enmarca la asignatura. En este contexto, surgen los siguientes interrogantes: la inclusión de actividades prácticas de laboratorio ¿puede resultar significativa en el proceso de aprendizaje en QCyT? La inclusión de las prácticas de laboratorio como parte del trabajo monográfico ¿puede facilitar la apropiación de los conceptos básicos de la asignatura por el estudiantado? ¿Puede esta actividad conectarlos con lo disciplinar?

El objetivo del presente artículo consistió en la inclusión de un trabajo práctico de laboratorio (bioensayo) como práctica pedagógica para facilitar la integración de los contenidos de la UT N° 5 Toxicología Ambiental, para los alumnos y alumnas de tercer año de la LiCiA (FAUBA).

Referentes teóricos

La implementación de actividades prácticas de laboratorio como práctica de intervención en QCyT puede favorecer la creación de espacios de aprendizaje con trabajo colaborativo (Shibleym y Zimmaro, 2002), donde quienes cursan pueden interactuar, integrar y relacionar conocimientos, investigar, desarrollar destrezas y habilidades, a la vez de visualizarse en la realización de tareas propias del área de desarrollo profesional (Bennett y O’Neale, 1998; Hofstein y Lunetta, 1982, 2004; Hofstein y Mamlok-Naaman, 2007). De esta manera, la actividad práctica no sólo despierta la motivación (Paris y Tunrner, 1994) y el interés del alumnado por la investigación científica (Hofstein y Lunetta, 1982; 2004; Hofstein y Mamlok-Naaman, 2007), sino que permite crear y trabajar activamente sobre su proceso de construcción personal, mediada y estimulada por la intervención docente. Esta fue planteada en el marco de la investigación-acción, de manera de promover la autonomía, un análisis crítico y reflexivo del desarrollo de la práctica seleccionada, pudiendo adecuar y mejorar las tareas a las necesidades específicas de los estudiantes de QCyT.

La investigación-acción resulta una metodología de investigación que persigue el cambio educativo, que se construye desde y para la práctica, requiere de la participación de los sujetos en la mejora de sus propias prácticas, además de la actuación grupal de las y los involucrados, quienes colaboran de manera coordinada en todas las fases del proceso de investigación. Además, implica un análisis crítico de las situaciones, debido a que se configura como una espiral de ciclos de planificación, acción, observación y reflexión (Kemmis y McTaggart, 1988). Según Elliot (1993) el propósito de la investigación-acción consiste en profundizar la comprensión de cada docente, quien adopta una postura exploratoria, permite

interpretar lo que ocurre desde el punto de vista de docentes y el alumnado que actúan e interactúan en una situación problema determinada. La investigación-acción no significa solamente una técnica de investigación para generar cambios, sino que supone además la convicción de que las ideas educativas sólo pueden expresar su auténtico valor cuando se intenta traducirlas a la práctica. Esto sólo pueden lograrlo los enseñantes investigando con su práctica y con las ideas con las que intentan guiarse (Sthenhouse, 1984). Es por ello que se revela como uno de los modelos de investigación más adecuados para fomentar la calidad de la enseñanza e impulsar la figura del profesional investigador, reflexivo y en continua formación (Rincón Igea, 1997). De esta forma, la intervención docente resulta reveladora e innovadora, ya que favorece la implementación de una actividad práctica adecuada a las necesidades de los sujetos de aprendizaje, afianzando el conocimiento teórico y facilitando la apropiación de los contenidos de la UT Nº 5.

Las estrategias de enseñanza pueden ser definidas como el conjunto de decisiones que toma cada docente para orientar la enseñanza con el fin de promover el aprendizaje del estudiantado. Se trata de orientaciones generales acerca de cómo enseñar un contenido disciplinar considerando qué queremos que nuestros alumnos y alumnas comprendan, por qué y para qué (Anijovich y Mora, 2009). En este sentido, Camilioni (1998) plantea que "(...) es indispensable para el docente poner atención no sólo en los temas que han de integrar los programas y que deben ser tratados en clase, sino también, y simultáneamente, en la manera en que se puede considerar que dichos temas sean trabajados por los alumnos. La relación entre los temas y la forma de abordarlos es tan fuerte que se puede sostener que ambos, temas y estrategias de tratamiento didáctico, son inescindibles". (p.186)

Para acompañar el proceso de aprendizaje es necesario crear un ciclo constante de reflexión-acción-revisión acerca del uso de las prácticas de enseñanza (Figura 1). Cada docente aprende sobre la enseñanza cuando planifica, toma decisiones, pone en práctica su diseño y reflexiona sobre sus prácticas para reconstruir así sus próximas intervenciones. De esta manera, las prácticas de intervención que implemente favorecerán algún tipo particular de comunicación e intercambio, tanto intrapersonal como entre el alumnado y su docente y entre cada estudiante y el grupo.



Figura 1. Espiral del ciclo de reflexión-acción-revisión de las prácticas de enseñanza mediante la investigación-acción. Fuente: elaboración propia en base a Carr y Kemmis (1988: 197); Serres Voisin (2007).

Una vez decidida la estrategia y antes de ponerla en acción es necesario definir y diseñar el tipo, la cantidad y calidad y la secuencia de actividades para trabajar con estudiantes (Anijovich y Mora, 2009). Según Díaz Bordenave (1985: 123), las actividades pueden ser definidas como instrumentos para crear situaciones y abordar contenidos que permiten al estudiante vivir experiencias necesarias para su propia transformación. De esta manera, las actividades resultan ser aquellas tareas que el alumnado realiza para apropiarse de diferentes saberes, siendo instrumentos con los cuales los docentes cuentan para poder facilitar las experiencias de aprendizaje. Por lo tanto, es a partir de diferentes actividades prácticas que es posible construir escenarios que promuevan procesos interactivos entre los nuevos significados que cada docente quiere enseñar y los ya conocidos que las y los estudiantes poseen en sus mentes (Anijovich y Mora, 2009).

Selección de la práctica pedagógica

Desde la perspectiva de la formación universitaria se destaca la idea que para realizar con éxito una función determinada, se requieren conocimientos, actitudes y destrezas, enfatizando en aquellas habilidades o capacidades que están más relacionadas con las aptitudes personales que con el aprendizaje (McClelland, 1989). La selección de los medios más adecuados en una situación educativa y el diseño de buenas intervenciones educativas que consideren todos los elementos contextuales (contenidos a tratar, características de los estudiantes, circunstancias ambientales), resultan factores clave para el logro de los objetivos educativos que se pretenden en educación superior. La estrategia didáctica debe proporcionar a los sujetos de aprendizaje motivación, información, y orientación para realizar sus aprendizajes (Paris y Turner, 1994) y deben tener en cuenta sus aspectos principales (Tabla 1).

Motivaciones e intereses de los sujetos de aprendizaje	Características de las y los estudiantes: estilos cognitivos y de aprendizaje	Manejo y organización del espacio áulico
Que los sujetos puedan controlar sus aprendizajes	Recursos e información adecuada (en tiempo y forma)	Considerar actividades de aprendizaje colaborativo e individual
Utilizar metodologías activas en las que se aprenda haciendo	Evaluación final de los aprendizajes	Considerar los errores como punto de partida de nuevos aprendizajes

Tabla 1. Aspectos principales que definen la selección de estrategias didácticas en educación superior (adaptado de Alvarado, 2011).

Las prácticas de laboratorio resultan adecuadas dentro del nuevo paradigma de formación integral ajustada al desarrollo de competencias específicas y en la propuesta de este trabajo. Las prácticas deben analizarse desde sus características y estructura curricular para luego propender al logro de nuevas formas de enseñanza y aprendizaje, dirigidas a superar las prácticas pedagógicas tradicionales de carácter reproductivo y memorístico e impulsar el cambio hacia una educación de mayor calidad y pertinencia social. Para las prácticas de laboratorio, el método es el orden y se basan en la consecutividad de las acciones que ejecuta cada estudiante para aprender y cada profesor para enseñar. De ese modo, si el objetivo es que el colectivo estudiantil verifique el cumplimiento de una ley, el método de aprendizaje deberá situarlo ante situaciones que lo induzcan a la verificación: observar el comportamiento de los objetos, determinar sus características y encontrar las regularidades que determinen la ley buscada en correspondencia con las características y comportamientos de los objetos (Alvarado *et al.*, 2011; Hofstein y Mamlok-Naaman, 2007).

La estructura metodológica para las prácticas de laboratorio debe responder a ciertos interrogantes cuyas respuestas están íntimamente relacionadas con las funciones identificadas en cada caso y los niveles de acercamiento a la vida. En primer lugar, se debe conocer lo que se ha establecido en el Programa de Estudio como una necesidad de aprendizaje para el alumnado, en lo que respecta a conocimientos (comprobación experimental), habilidades (manipulativas y de medición o de procesamiento) o ambas. Esto incluye los componentes del proceso: problema, objeto, objetivo y contenido (Kaloshina y Kevlishvili, 2006).

Según estudios realizados por Sáenz y Más (1979) se demostró que las personas logran retener el 10 % de lo que leen; el 20 % de lo que escuchan; el 30 % de lo que ven; el 50 % de lo que ven y escuchan; el 70 % de lo que dicen y discuten; y el 90 % de lo que dicen y después realizan. Considerando el aprendizaje desde planteamientos socio-constructivistas, y admitiendo que el estudiantado aprende básicamente actuando, interaccionando con las personas que les rodean (compañeros, compañeras o profesores) y con el entorno en el que se desenvuelven, desde el equipo docente de QCyT se propuso una actividad práctica de laboratorio (bioensayo) contemplando su diversidad cognitiva y de intereses, que en la medida de lo posible, procurarán la máxima autonomía en la organización de sus propias experiencias de aprendizaje.

Metodología

La práctica de laboratorio que se desarrolló e implementó para el presente estudio consistió en un bioensayo de contaminación con cromo en semillas de especies hortícolas. Dicha actividad fue complementada con la realización de una monografía basada en la experiencia realizada en el laboratorio de manera grupal. Posteriormente, las y los estudiantes analizaron los resultados obtenidos profundizando particularmente en la discusión de resultados. Esta actividad fue evaluada de manera grupal en forma escrita (entrega de la monografía) y oral (exposición y defensa oral de la monografía).

Para el desarrollo de las prácticas de laboratorio y la monografía, se tuvo en cuenta la utilización de diversos códigos y formas de estructuración de la información que se realizó mediante el uso de diversos medios en los espacios más adecuados (aula y laboratorio). Además, se contemplaron diversos agrupamientos (grupo clase, grupos de trabajo, trabajo individual) y metodologías de trabajo (directiva, semi-directiva, libre). Algunas de ellas se desarrollaron durante la clase ocupando toda una sesión (o parte de ella), en tanto que otras se realizaron fuera de las horas de clase. Por otra parte, para que la adquisición de nuevos conocimientos se hiciera a partir de situaciones ejemplarizantes de posibles actuaciones futuras en ámbitos profesionales, se intentó vincular la teoría con la práctica y la docencia con la investigación. Sumado a ello, se promovió el análisis y la reflexión sobre aspectos concretos y conocidos para que resultara más significativo que basarlo en situaciones hipotéticas y abstractas.

Es importante destacar que los métodos a aplicar en el desarrollo de una práctica de laboratorio dependen, en gran medida, de los recursos disponibles, tanto materiales como humanos, y tanto reales como virtuales. En este sentido, se implementó el bioensayo de acuerdo a los recursos disponibles en la Cátedra de Edafología, FAUBA. Desde el punto de vista académico, se intentó diseñar una práctica que proporcionara experiencias concretas y oportunidades, que interactúan con diversas fuentes de información incluyendo las tecnologías para la actualización del contenido y mostrando sus conocimientos, capacidades y habilidades (Alvarado et al., 2011). Desde el punto de la práctica laboral, se buscó brindar la oportunidad de manipular y procesar elementos utilizados en los laboratorios aplicando técnicas de seguridad y medidas de protección e higiene del trabajo, estimulando una cultura de cooperación y colaboración en equipos (Shibelym y Zimmaro, 2002). Desde la perspectiva de la investigación, se intentó promover habilidades de razonamiento lógico e interpretativo, introduciendo y aplicando métodos de la investigación científica, tal como lo destacaron otros autores previamente (Alvarado et al., 2011; Hofstein y Lunetta, 1982; 2004).

Evaluación de las actividades propuestas

Para evaluar la calidad de la práctica de laboratorio de intervención docente, se realizaron encuestas anónimas al alumnado al finalizar la cursada, discriminando aspectos positivos y negativos de la asignatura. Se incluyó en dichas encuestas la evaluación de la experiencia de laboratorio realizada con fines didácticos. Las respuestas de las y los sujetos informantes fueron analizadas bajo el enfoque cuantitativo, computando el porcentaje de estudiantes que manifestaron cierta tendencia en sus respuestas agrupadas para su posterior análisis. La población total estuvo constituida por 51 alumnos ($n=51$) proveniente de dos cohortes, y se analizaron en conjunto debido a que fueron realizadas bajo condiciones similares ($n=31$ en el año 1, $n=21$ en el año 2). Otra forma de evaluar si la metodología utilizada resultó adecuada para la consecución de las competencias y objetivos programados fue la identificación de determinados indicadores de desarrollo de "buenas prácticas docentes" (Junta de Andalucía, 2012), tales como los que se resumen a continuación:

- Las y los sujetos de aprendizaje manifestaron interés y motivación hacia las actividades propuestas.
- No se detectaron desfases significativos en la temporalización prevista.
- Se respetó la planificación en lo referente a espacios, tiempos, apoyos y recursos.
- Los niveles parciales de logro se consideran acomodados a los propuestos.
- No se apreciaron conflictos “significativos” que afecten el desarrollo de la práctica implementada.

La evaluación de la actividad práctica consistió en la observación de las alumnas y los alumnos de acuerdo a su participación en las clases, la presentación del resultado de la actividad práctica de laboratorio frente a sus pares y en cuanto a su trabajo en equipo. Se valoró la predisposición para colaborar con el resto de sus compañeras y compañeros, entre otros indicadores (Tabla 2).

Indicadores / Grupos	1	2	3	4	5	6
Motivación e interés						
Participación activa						
Manejo del tiempo						
Autonomía						
Resolución de conflictos						
Predisposición para trabajar en equipo						
Autocrítica						
Organización del espacio y los recursos						

Tabla 2. Modelo de indicadores a emplear en la evaluación cualitativa de los 6 grupos de trabajo como metodología de observación (escala 1-5).

Sin embargo, la evaluación definitiva fue realizada mediante la entrega por escrito de la monografía realizada en grupo en la anteúltima clase de la cursada de la asignatura QCyT. El conocimiento aprehendido fue evaluado por cada docente mediante la corrección del trabajo escrito, ya que de esta manera se logra decantar los conocimientos y plasmarlos en papel, fomentando la escritura y la incorporación del vocabulario técnico. Finalmente, cada docente realizó la devolución de la monografía en una clase posterior, en la que el estudiantado expuso la monografía en forma oral (definición de la calificación obtenida). Cada uno de los criterios de evaluación contempló descriptores de desempeño (puntaje 0-6).

Resultados y discusión

Los resultados de las encuestas a las y los sujetos de aprendizaje se resumen en la Figura 2. En relación a la intervención docente alrededor de un 70 % del colectivo estudiantil destacó los beneficios de realizar el bioensayo y la monografía. El aspecto más destacado por la población relevada fue asociado con la diversidad de temas y enfoques provenientes de distintas disciplinas y el desempeño de docentes (65 % del total). Sumado a ello, de las encuestas surgió que las clases resultaron participativas y que la disposición para aclarar dudas fueron aspectos positivos en el marco de la intervención docente durante la cursada de la asignatura (Figura 2).

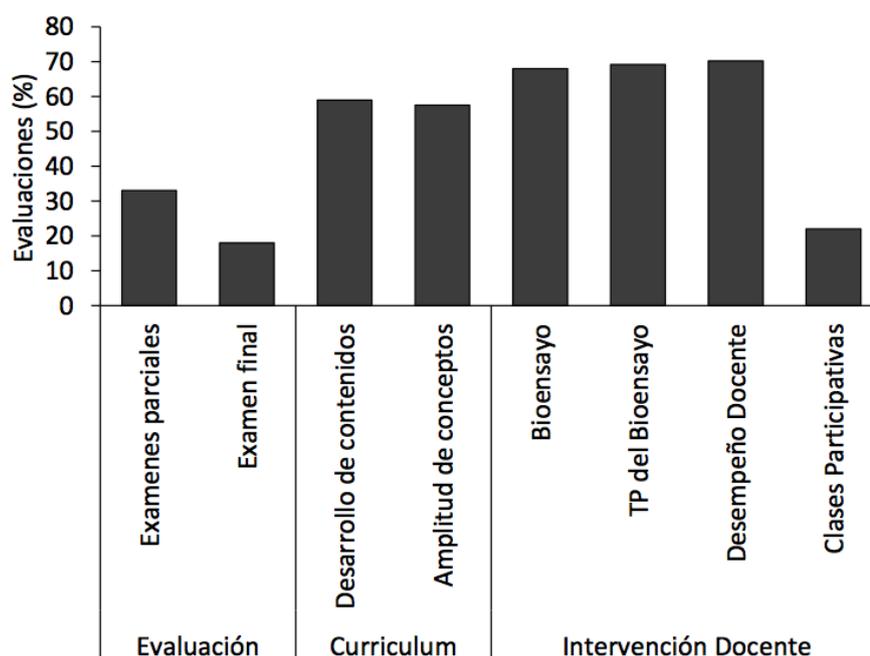


Figura 2. Proporción de estudiantes que manifestaron resultados positivos de aspectos asociados a la metodología de Evaluación, al Curriculum y a la Intervención docente en QCyT (cohorte 2012-13).

Por otra parte, en las encuestas surgieron algunos aspectos negativos del curso principalmente asociado a la escasez de tiempo del programa desarrollado durante un bimestre, y fue manifestado por el 71 % de la población de estudiantes en el periodo analizado. Dicha población sostiene que es necesario adecuar estos contenidos mediante la modalidad cuatrimestral, es decir, ampliando la carga horaria de la asignatura. Esto podría estar asociado con la necesidad de ampliar los contenidos, siendo que el 56 % del estudiantado reportó la necesidad de profundizar en algunos contenidos imprescindibles para su formación. Al considerar la práctica de laboratorio en QCyT mediante los indicadores de buenas prácticas, se observaron aspectos positivos de acuerdo a los resultados obtenidos a partir de las encuestas, siendo que las actividades fueron desarrolladas en un clima de confianza. El aprendizaje es un proceso caracterizado por saltos, avances, retrocesos, parálisis, miedos, detenciones y construcciones, es decir, que el aprendizaje resulta un proceso dinámico (Díaz Barriga, 1984). Cada estudiante como sujeto activo logra

construir un significado cuando ha cambiado sus ideas previas, sus explicaciones iniciales como consecuencia de nuevos contenidos. De esta manera, logra atribuirle un sentido al contenido de aprendizaje cuando advierte que éste está relacionado con su realidad profesional, con problemas para los que previamente no tenía respuesta. En este sentido, la inclusión del bioensayo de contaminación como actividad práctica de laboratorio para integrar los conocimientos de la UT N° 5 logró influir en el proceso de construcción personal del alumnado de la asignatura de QCyT. El desarrollo de la actividad práctica brindó mayor conocimiento de los contenidos curriculares al aplicarlos en forma práctica, manipulando herramientas de laboratorio, generando resultados y desarrollando autonomía por parte de estudiantes en el proceso de organización de sus propias experiencias de aprendizaje en materia de Toxicología Ambiental.

La resolución de una actividad práctica con un tiempo acotado supuso que el alumnado se desempeñara de manera organizada para lograr su objetivo, debido a que como futuros profesionales deberán contar con herramientas para el manejo de los tiempos frente a una situación problema. Además, el desarrollo de una actividad práctica en forma grupal promovió la instancia de socialización entre estudiantes y favoreció el intercambio de opiniones, a partir del trabajo colaborativo (Shibleym y Zimmaro, 2002). Según Coll (1991), el aprendizaje consiste en un proceso de construcción de significados y atribución de sentidos cuya responsabilidad última corresponde al alumno, pero en la cual "se puede" y "se debe" enseñar a construir. Si bien no hay quien pueda suplir al alumno o alumna en su proceso de construcción personal, nada puede sustituir la ayuda que supone la intervención docente mediante prácticas pedagógicas para que esa construcción se realice. De acuerdo con la regla de la contingencia de Lev Vygotsky, el docente acomoda sus propias acciones según las dificultades que la tarea presenta a las y los estudiantes, de manera que cada docente intervendrá de acuerdo con los requerimientos de la tarea, regulando su intervención.

Las actividades prácticas planteadas colaboraron en afianzar el conocimiento teórico a partir de la aplicación práctica de los contenidos de la UT N° 5. Los conocimientos se afianzaron ya de por sí por el hecho de estar monitoreados, controlados, evaluados, observados por los docentes, mediante la realización de la monografía y a partir de las herramientas de observación, de las encuestas y la reflexión y evaluación. Según Heller, el contenido del saber cotidiano se define como "la suma de conocimientos sobre la realidad que utilizamos de un modo efectivo en la vida cotidiana del modo más heterogéneo como guía para las acciones" (2007). Por otro lado, Quiroz (2001) agrega que el sujeto se apropia sólo de lo que le es necesario o puede serle necesario para mantener o estructurar su vida en una época y ámbito determinado. De esta forma, se puede comprender que el alumnado se apropió de los contenidos temáticos enseñados, entendiéndose como apropiación a la integración efectiva de nuevos elementos en el contenido del saber cotidiano del sujeto de aprendizaje.

La consecución de tareas planificadas para el desarrollo de la práctica de intervención analizada en el presente trabajo supuso un tiempo y esfuerzo adicional por parte del equipo docente y se limitó a integrar aspectos relacionados con la UT N° 5 en condiciones

de laboratorio, presentando dificultad para extrapolar dichos resultados a situaciones problemáticas que pudieran ocurrir en la vida real. Esto se debe en parte a que el alumnado, en su mayoría, no habían realizado bioensayos de contaminación (al momento del presente estudio sólo se realizaban bioensayos en una única asignatura). Además, al no encontrarse muy familiarizados con las problemáticas de contaminación con cromo en sistemas hortícolas, ni estar habituados a las lecturas científicas de este tema, les resultó un tanto difícil visualizar este ejemplo como algo concreto y real. Tanto a los estudiantes como el equipo docente resultaron beneficiarios de dicha práctica en forma integral y colaborativa, ya que a partir de la ejecución, observación y reflexión de la práctica es posible reelaborar el diseño y la planificación de las prácticas, de manera de generar cambios positivos en la tríada docente-alumno-contenido.

Conclusiones

La construcción del conocimiento en general, y en Educación Superior en particular, es invariablemente cultural, específica y concreta, de manera que no se aprende de forma "natural" sino en interactividad con otras personas. Las actividades planteadas en el presente trabajo contribuyeron con el desarrollo de tareas interactivas mediante el trabajo colaborativo, favoreciendo el aprendizaje basado en competencias a partir del desarrollo de tareas de investigación y la aplicación práctica de conocimientos teóricos debidamente fundamentados.

El desarrollo de actividades prácticas de laboratorio permitió agilizar la comprensión de los contenidos de la asignatura. Permitted además que adquieran los conocimientos necesarios para el trabajo monográfico, integrando los conceptos que se instrumentaron a lo largo de la cursada. El colectivo estudiantil se apropió, tanto de los conocimientos disciplinares como de las habilidades cognitivas asociadas a éstos, y fueron capaces de aplicarlos o transferirlos a distintas situaciones problemáticas en forma práctica. Mediante la práctica de intervención desarrollada es posible mejorar la calidad de las tareas y acciones a realizar, ya que supone no sólo un proceso de transformaciones de prácticas individuales, sino un proceso de cambio social de manera colectiva. Sin embargo, cabe destacar que los resultados del presente estudio son difícilmente generalizables debido a sus limitaciones metodológicas, como ser, los resultados de las encuestas de una población reducida de estudiantes. Resulta de interés avanzar en estudios más exhaustivos y complementar futuros resultados cuantitativos con metodologías de evaluación cualitativas. Además, resulta imprescindible continuar con el monitoreo de estas prácticas para promover la mejora constante del proceso de aprendizaje en la tríada docente-contenido-sujeto de enseñanza en Educación Superior en el área de las Ciencias Ambientales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarado, Y. (2011). "Metodología para prácticas en laboratorio de diseño mecánico. Una experiencia docente en la Universidad de Zullía". *En Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 11: 1409-4703.
- Anijovich, R. y Mora, S. (2009). *Estrategias de enseñanza, otra mirada al quehacer en el*

- aula* (1^{ra} ed.). Buenos Aires: Aique Grupo Editor.
- Bennett, S.W. y O'Neale, K. (1998). Skills development and practical work in chemistry. *University Chemistry Education*, 2: 58-62.
- Camilioni, A. (1998). La programación de la enseñanza de las Ciencias Sociales. En: Aisenberg, B. y Alderoqui, S. (comps.): *Didáctica de las ciencias sociales II*. Buenos Aires: Paidós.
- Carr, W. y Kemmis, S. (1988). *Teoría crítica de la enseñanza. La investigación-acción en la formación del profesorado*. Barcelona: Martínez Roca.
- Coll, C. (1991). Constructivismo e intervención educativa ¿cómo enseñar lo que se ha de construir? *Memorias del Congreso Internacional de Psicología y Educación, Intervención Educativa*. Madrid, España.
- Díaz Barriga, A. (1984). *Didáctica y currículum*. México: Nuevomar.
- Díaz Bordenave, J. (1998). *Comunicación y Sociedad*. Buenos Aires: Ed. Búsqueda, 90.
- Elliott, J. (1993). *El cambio educativo desde la investigación-acción*. Madrid: Morata.
- Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires (FAUBA). (2013). Disponible en: <http://ahoraeducacion.com/2013/04/25/crece-la-carrera-de-ciencias-ambientales/> consultada el 25 diciembre de 2014.
- Heller, A. (2007). *Sociología de la vida cotidiana*. Madrid: Península.
- Hofstein, A. y Lunetta, V.N. (1982). The laboratory in science teaching: Neglected aspects of research. *Review of Educational Research*, 52: 201-217.
- Hofstein, A. y Lunetta, V.N. (2004). The laboratory in science education: Foundation for the 21st century. *Science Education*, 88: 28-54.
- Hofstein, A. y Mamlok-Naaman, R. (2007). The laboratory in science education: The state of the art. *Chemistry Education Research and Practice*, 8(2): 105-107.
- Junta de Andalucía. (2012). Guía sobre buenas prácticas docentes para el desarrollo en el aula de las competencias básicas del alumnado. Consejería de Educación, Dirección General de Ordenación y Evaluación Educativa, 197 pp. Disponible en: http://www.juntadeandalucia.es/educacion/portal/com/bin/Contenidos/OEE/planesyprogramas/documentos_buenas_practicas/1357905078413_guia.pdf consultada el 25 de noviembre de 2014.
- Kaloshina, I. y Kevlishvili, N. (2006). La organización de la actividad docente cognoscitiva productiva de los alumnos durante la realización de las prácticas de laboratorio. *Revista Educación Superior Contemporánea*, 1(21): 89-105.
- Kemiss, S. y McTaggart, R. (1988). *Cómo planificar la investigación-acción*. Barcelona: Laertes.
- McClelland, D.C. (1989). *Estudio de la motivación humana*. 688 pp. Madrid: Ed. Narcea S.A.
- Paris, S.G., y Turner, J.C. (1994). Situated motivation. In Pintrich, P.R.; Brown, D.R. y Weinsein, C.E. (Eds.). *Student motivation, cognition and learning* (pp. 213-237). Hillsdale, N. J.: Erlbaum.
- Quiroz, R. (2001). Obstáculos para la apropiación del contenido académico. *Infancia y Aprendizaje: Journal for the Study of Education and Development*, 55: 45-58.
- Rincón Igea, D. (1997). Investigación acción-cooperativa. En: Gregorio Rodríguez, M. J. (71 - 97): *Memorias del seminario de investigación en la escuela*. Santa Fe de Bogotá:

Quebecor Impreandes.

Sanz, O. y Más, J. (1979). *Tecnología educativa. Manual de medios audiovisuales*. Zaragoza: Edelvives.

Serres Voisin, Y. (2007). Un estudio de la formación profesional de docentes de matemática a través de investigación-acción. *Revista de Pedagogía*, 28 (82): 287-310.

Shibleym, I.A. y Zimmaro, D.M. (2002). The influence of collaborative learning on student attitudes and performance in a chemistry laboratory. *Journal of Chemical Education*, 79: 745-748.

Stenhouse, L. (1984). *Investigación y desarrollo del currículo*. Madrid: Morata.