



ANÁLISIS DEL CONOCIMIENTO DIDÁCTICO DEL CONTENIDO EN ESTUDIANTES DE PROFESORADO DE BIOLOGÍA: AVANCES DE INVESTIGACIÓN

Autores. Bárbara Caterina Tolosa Minnig. María Victoria Plaza Igarteburu. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Departamento de Formación e Investigación Educativa barbytolosa25@gmail.com. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Instituto de investigaciones CeFIEC mariviplaza99@gmail.com.

Tema. Eje temático 5.

Modalidad. 1. Nivel educativo universitario.

Resumen. En este trabajo anticipamos algunos aspectos relacionados con la investigación en el marco de la tesis de maestría de la primera autora. Es de especial interés el conocimiento didáctico del contenido (CDC) de los estudiantes del profesorado de Biología, ya que se lo considera como herramienta fundamental para el ejercicio de la labor docente. Nuestra inclinación se basa en analizar los cambios que se producen en el conocimiento profesional del profesorado de Biología en el proceso de planificación, especialmente en el conocimiento didáctico del contenido biológico (CDCB). Se intentará analizar qué cambios ocurren cuando los sujetos participan en el proceso de diseño de una planificación, y de su correspondiente reflexión, sobre contenidos conceptuales escolares relacionados con procesos biológicos, tomando en cuenta la evolución de los modelos de los estudiantes involucrados.

Palabras clave. Conocimiento didáctico del contenido - planificación - profesorado de Biología - modelos

Introducción

Actualmente, en el área de la Didáctica de las Ciencias se pueden encontrar gran cantidad de trabajos que se ocupan de investigar diversos aspectos que hacen a los procesos de enseñanza y de aprendizaje relacionados con la ciencia. Entre ellos se pueden destacar como líneas de investigación: el aprendizaje de las ciencias, centrado en los procesos y los conocimientos de los estudiantes; la enseñanza de las ciencias, considerando las diversas metodologías y recursos que ponen en juego los docentes -incluyendo las prácticas de evaluación-; el currículum en ciencias, tomando como ejes de análisis la evaluación y los procesos "innovadores"; y, por último, la vinculada con el profesorado en ciencias, teniendo en cuenta la formación inicial y continua (Iturralde, Bravo, y Flores, 2017). Este trabajo se relaciona estrechamente con la última línea mencionada, poniendo en foco al profesorado de ciencias en cuanto a cómo desarrollan los conocimientos que emplean en la enseñanza, en particular, de Biología.

En este sentido y tomando como punto de partida que el accionar docente constituye el principal nexo entre las ideas de los estudiantes y las de la ciencia, surge un área de investigación e interés para la enseñanza, el llamado Pensamiento del Profesor. De éste derivan las investigaciones sobre el Conocimiento Profesional del Profesorado (CPP) siendo una línea relativamente reciente, presentando la mayor cantidad de estudios en las últimas cuatro décadas (Shulman, 1986). Según Valbuena Ussa (2007), las áreas con mayor investigación han sido las de Humanidades y Ciencias de la Naturaleza, pero dentro de esta última son pocos los trabajos que se pueden encontrar referidos a Biología, lo que justifica entonces la necesidad de la incursión en esta temática. Asimismo, este autor plantea allí la importancia de que se fomente desde los

programas de formación docente la reflexión crítica y el desarrollo de las habilidades metacognitivas para favorecer la construcción del CPP, como han resaltado también autores como Duffy, Miller, Parsons & Meloth (2009).

Actualmente la cantidad de trabajos en dicha área de conocimiento ha proliferado ampliamente, pero queda abierto el debate para intentar dar respuesta a las problemáticas de cuándo y cómo se forma un docente, cómo construye el CDC y cómo se reconstruye en los diferentes espacios formativos (Salazar, 2005).

En este estudio se pretende analizar qué movilizaciones ocurren en el conocimiento profesional cuando el/la docente planifica la enseñanza de contenidos conceptuales escolares relacionados con procesos biológicos. Para esto, proponemos que el/la docente atraviese un proceso de modelización, sobre esa temática en particular pensando en su transformación didáctica para la enseñanza, con el objetivo de analizar su CDCB y la reflexión que lleve a cabo sobre esa planificación. De esta manera, este estudio del conocimiento profesional docente podría proporcionar ricos conocimientos sobre sus características y modos de reestructuración y, en consecuencia, aportar al quehacer del docente de ciencias.

Son preguntas directrices de este trabajo: ¿Qué cambios se dan en el conocimiento profesional del profesorado de Biología, específicamente en el CDCB, cuando el/la docente planifica la enseñanza de contenidos conceptuales escolares relacionados con procesos biológicos y reflexiona sobre ella utilizando a la modelización como estrategia para modelizar su propio conocimiento? ¿Qué elementos del mismo cambian y cómo cambian?

Objetivo general:

Estudiar el desarrollo y construcción del CDCB de estudiantes de profesorado de Biología a través de la modelización para la planificación de la enseñanza de contenidos conceptuales escolares relacionados con procesos biológicos.

Referente teórico

Desde hace varias décadas se han investigado los conocimientos que poseen los/as docentes y que los convierten en profesionales de la educación. Entendiéndolo de esta manera, el conocimiento del profesor o “Conocimiento Profesional Docente”, según Bromme (1988), integra los saberes que emplean los educadores en sus prácticas diarias, planteándose la necesidad de integrar los conocimientos académicos con los prácticos.

En sus inicios, Shulman (1986) distingue al menos siete categorías en el conocimiento base que un docente posee. Sin embargo, con el avance de las investigaciones, actualmente, se reconocen cuatro tipos de conocimientos del profesor/a: el conocimiento pedagógico general, el conocimiento del contenido, el conocimiento didáctico del contenido y el conocimiento del contexto (Grossman, 1990). Los conocimientos referidos al contenido y CDC han sido los que han recibido mayor atención en las investigaciones desarrolladas.

De estos cuatro tipos de conocimientos, es de especial interés para este trabajo el CDC o los saberes respecto de la enseñanza de la disciplina. Según Valbuena Ussa (2007), el conocimiento profesional docente es específico para cada disciplina de enseñanza, reconociendo como componente o dominio más relevante y característico del conocimiento profesional -tanto por su impacto en la práctica como porque reúne las características fundamentales- al conocimiento didáctico del contenido (CDC); entendiéndolo como aquel que es útil para transformar los contenidos a enseñar en otros más comprensibles para los estudiantes, aportando así a facilitar el aprendizaje por parte de los mismos.

En un trabajo relativamente actual Moreno et al. (2009) analizan cómo incide en la construcción del CDCB del profesorado en formación inicial, el diseño de Unidades Didácticas para la enseñanza de contenidos biológicos; encontrando que no sólo favorece la reflexión sobre aspectos disciplinares, didácticos y pedagógicos, sino que también aporta a la integración de los mismos y en su complejización, logrando que los estudiantes problematicen los múltiples aspectos que hacen a la enseñanza de los contenidos biológicos y propongan alternativas de enseñanza fundamentadas. De aquí se toma la relevancia de los procesos de planificación para la construcción del CDCB.

En relación con la enseñanza de las ciencias, otro aspecto a mencionar no menos relevante es la imagen o las concepciones que posee el profesorado sobre la ciencia y la construcción del conocimiento científico en particular, dado que influyen sobre sus prácticas escolares y por lo tanto, impactan en el aprendizaje de los estudiantes (Boo, 2005). Muchas veces estas enseñanzas, basadas en concepciones distorsionadas de la ciencia, van en contra de lo que se plantea actualmente como una educación científica de calidad (Fernández, Gil, Carrascosa, Cachapuz y Praia, 2002). Si se asume a la ciencia como parte de la cultura y a la alfabetización científica como el proceso mediante el cual los estudiantes logran apropiarse de ella (García Rovira y Sanmartí, 2006) será necesario considerarla como una prioridad en la enseñanza y actuar en consecuencia.

En concordancia con ello, la perspectiva modelo-teórica de la ciencia, la cual otorga a la noción de modelo un rol fundamental en la constitución de las teorías científicas (Ariza y Adúriz-Bravo, 2012) no puede dejar de considerarse cuando se trabaja la ciencia en el aula. Involucrar la modelización en la enseñanza de las ciencias es entonces un requisito esencial si se adhiere a esta visión de la misma.

La modelización, derivada de la visión detallada anteriormente, vendría a configurar un proceso propio de las ciencias y de la construcción de las teorías científicas a partir de la elaboración de modelos. Es decir, son representaciones idealizadas e idiosincráticas que les darán identidad a las teorías y a partir de las cuales se podrán interpretar los fenómenos. Este proceso debe ser introducido en las clases de ciencias para ayudar a nuestros estudiantes a elaborar sus propios modelos (de ciencia escolar) a partir de los cuales puedan interpretar y predecir sobre fenómenos naturales, resolver problemas, argumentar, explicar y evaluar los propios modelos y los procesos de construcción de dichos modelos.

De esta manera se vuelve importante que el profesorado conozca el conocimiento actual sobre la modelización con el objetivo de ser usado en su enseñanza (Acher, 2014). Para eso es esencial que el profesorado pueda participar de procesos de modelización, en este caso, de sus propias concepciones sobre los saberes a enseñar y cómo enseñarlos. Para que luego puedan conocer e implementar esta estrategia didáctica en sus clases de ciencia, lo que implicará poder trabajar con los modelos de los estudiantes y los procesos de construcción de esos modelos, los que constituyen habilidades y procesos propios de la práctica científica: la modelización.

Metodología

La metodología a utilizar es de carácter cualitativo, entendiendo que un planteamiento de esa naturaleza tiene como propósito comprender fenómenos en profundidad, está orientado al aprendizaje desde la perspectiva de los individuos, es abierto y expansivo, es en su inicio no direccionado, se aplica a menor número de casos y se fundamenta en la experiencia y en la intuición (Hernández Sampieri, Fernández-Collado y Baptista-Lucio, 2006).

El presente estudio tiene carácter interpretativo, ya que busca conocer y describir las características y atributos del conocimiento profesional docente, específicamente del CDCB. Se intenta entonces comprender en profundidad cómo los



Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en
nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la
formación de profesores.

sujetos que llevan adelante la enseñanza lo reestructuran, modifican, transforman, al planificar sobre contenidos conceptuales escolares relacionados con procesos biológicos, utilizando la modelización como estrategia metodológica para que modelicen sus propias representaciones del conocimiento profesional, y al incentivar la reflexión sobre ello.

Los sujetos de investigación serán los y las estudiantes del Profesorado de Biología, de los que se analizará y caracterizará la construcción -limitada a este estudio- de su conocimiento profesional, específicamente del CDCB.

El tipo de diseño que potencialmente se utilice para la investigación correspondería a un estudio de caso (único o múltiple a definir). La muestra será una de casos-tipo y estará constituida por estudiantes del 4to año de la carrera de Profesorado en Ciencias Biológicas de la Facultad de Agronomía de la ciudad de Azul (Provincia de Buenos Aires) los que en general constituyen un número reducido, sin llegar a superar la decena. El plan de trabajo se detalla a continuación:

Primera Parte: Inferencia de los modelos iniciales (CDCB) de los estudiantes de profesorado. Se trabajará empleando entrevistas y cuestionarios semiestructurados que permitan indagar los modelos iniciales de los y las estudiantes utilizando las categorías previstas –que se detallan más adelante–.

Segunda Parte: se tomará en cuenta el proceso de reflexión de los estudiantes durante las intervenciones didácticas, la elaboración de mapas mentales y la realización de entrevistas. Estas tareas serán llevadas a cabo durante el desarrollo de la materia "Seminario 2" del profesorado en Ciencias Biológicas –espacio obligatorio del 4to año–, que involucrará clases teórico-prácticas sobre la planificación mediante modelización. Se pondrá el foco en las reflexiones dialogadas, las discusiones y el intercambio. En este caso la investigadora será una observadora no participante que tomará notas in situ sobre las reflexiones que se vayan dando en el proceso, realizará análisis de los mapas elaborados por las y los estudiantes y realizará entrevistas pautadas con los/as mismos/as.

Tercera Parte: Planificación en contenidos conceptuales escolares relacionados con procesos biológicos y reflexión a partir de las mismas, para identificar posibles movilizaciones o cambios en los modelos iniciales (CDCB), tomando como base las reflexiones de los y las estudiantes de profesorado a medida que vayan planificando. En esta etapa el documento que plasma el modelo del diseño de la planificación se constituye en otra fuente de datos.

Cuarta Parte: Repetición de entrevistas y cuestionarios iniciales. Se implementarán nuevamente los instrumentos de la primera etapa, en este caso, para detectar posibles cambios en el CDCB.

Quinta Parte: Análisis de datos. Por medio del Método Comparativo Constante (Imbernón, 2009) de los datos obtenidos a partir de las observaciones, se profundizará en la correlación entre la complejización del CDCB y la modelización.

Tanto en el caso de las entrevistas como en el de los instrumentos elaborados *ad hoc* se emplearán las siguientes categorías. Se tomó como base la clasificación de Magnusson, Krajcik & Borko (1999), realizando las adaptaciones correspondientes: a) orientaciones hacia la enseñanza y el aprendizaje de la disciplina y finalidades de enseñanza de la disciplina; b) conocimiento curricular; c) conocimiento sobre el aprendizaje de la disciplina y sobre los estudiantes; d) conocimiento sobre la enseñanza de la disciplina y estrategias para la planificación; e) conocimiento sobre la evaluación de la disciplina.

Resultados y discusión

Debido a que este es un proyecto de tesis de maestría, aún no disponemos de resultados. De igual manera, se espera que la modelización sobre el conocimiento profesional empleada en los procesos de planificación sobre contenidos conceptuales

escolares relacionados con procesos biológicos promueva reestructuraciones tanto de los modelos biológicos como de los que tienen que ver con su didáctica en los y las estudiantes de profesorado involucrados. Constituyéndose así en un proceso que facilite la reflexión crítica sobre su enseñanza y su aprendizaje, contribuyendo de esta manera a la mejora en la enseñanza de las ciencias.

Conclusiones

Dentro del gran número de investigaciones que existen actualmente sobre la modelización, no hemos encontrado aquellas que se relacionen directamente con el cómo se ve modificado el modelo biológico de los/as docentes a medida que van construyendo las planificaciones y, a su vez, cómo esto enriquece el CDCB. Una característica importante de este proyecto es que los y las estudiantes de profesorado (del grupo investigado) reflexionarán sobre sus propios modelos biológicos como a su vez sobre la construcción de los mismos. Por otro lado, también analizarán cómo se modifican dichos modelos y enriquecen a su vez, el CDCB; es decir, el cómo enseñar y el cómo aprender contenidos conceptuales escolares relacionados con procesos biológicos.

Como mencionan Moreno et al. (2009) el diseño de Unidades Didácticas resulta muy provechoso respecto a la construcción del CDCB en estudiantes de profesorado, por eso consideramos importante utilizar como potenciador el diseño de estas planificaciones fundamentado en el marco de la modelización en ciencias, para estudiar los cambios en el CDCB de estudiantes de profesorado, destacando la riqueza de los mismos.

Referencias bibliográficas

- Acher, A. (2014). Cómo facilitar la modelización científica en el aula. *Tecné Episteme y Didaxis TED*, (36),63-75.
- Ariza, Y. y Adúriz-Bravo, A. (2012). La “nueva filosofía de la ciencia” y “la concepción semántica de las teorías científicas” en la didáctica de las ciencias naturales. *Educación en Ciencias Matemáticas y Experimentales*, 2,55-66.
- Boo, K., (2005). Teachers’ Misconceptions of Biological Science Concepts as Revealed in Science Examination Papers. International Education Research Conference, Singapore.
- Bromme, R. (1988). Conocimientos profesionales de los profesores. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 6(1), 19-29.
- Duffy, G., Miller, S., Parsons, S. & Meloth, M. (2009). Teachers as Metacognitive Professionals. En Hacker, D, Dunlosky, J. y Graesser, A. (Eds.), *Handbook of Metacognition in Education* (pp. 240-256). New York: Routledge.
- Fernández, I., Gil, D., Carrascosa, J., Cachapuz, A. y Praia, J. (2002). Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias*, 20(3), 477-488.
- García Rovira, M.P. y Sanmarti, N. (2006). La modelización: una propuesta para repensar la ciencia que enseñamos. En Quintanilla, M. y Aduriz-Bravo, A. (Eds.), *Enseñar Ciencias en el nuevo milenio* (pp. 279-297). Santiago de Chile: Universidad Católica De Chile.
- Grossman, P. (1990). *The Making of a Teacher. The teacher Knowledge and Teacher Education*. New York: Teachers College, Columbia University.



Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la formación de profesores.

-
- Hernández Sampieri, R., Fernández-Collado, C. y Baptista-Lucio, P. (2006). *Metodología de la investigación*. (Cuarta Edición). México: Graw-Hill.
- Imbernón, F. (coord.) (2009). *La investigación educativa como herramienta de formación del profesorado. Reflexión y experiencias de investigación educativa*. Barcelo: Graó.
- Iturralde, M. C., Bravo, B. M. y Flores, A. (2017). Agenda actual en investigación en didáctica de las Ciencias Naturales en América Latina y el Caribe. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(3), 49-59.
- Magnusson, S.; Krajcik, J. & Borko, H. (1999). Nature, sources, and development of the pck for science teaching. En J. Gess-Newsome y N. G. Lederman (eds.). *Examining pedagogical content knowledge* (pp. 95-132). Dordrecht, Netherlands: Kluwer A. P.
- Moreno, J. C., Ussa, E. V., Gutiérrez, A., Ruiz, D., Correa, M., & Morales, D. (2009). Construcción del conocimiento didáctico del contenido biológico en formación inicial de profesores. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, (Extra), 3205-3208.
- Salazar, S. F. (2005). El conocimiento pedagógico del contenido como categoría de estudio de la formación docente. *Actualidades investigativas en educación*, 5(2).
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Research*, 15(2), 4-14.
- Valbuena Ussa, É. O. (2007). *El conocimiento didáctico del contenido biológico: estudio de las concepciones disciplinares y didácticas de futuros docentes de la Universidad Pedagógica Nacional (Colombia)* (Tesis Doctoral). Universidad Complutense de Madrid, Madrid.