

Análisis del conocimiento didáctico del contenido en estudiantes de profesorado de Biología a partir de la modelización

Analysis of Pedagogical Content Knowledge Acquired by Students of the Biology Professor Training Course Based on Modeling

Tipo de proyecto: *Tesis de Maestría*

Autora: *Tolosa, Bárbara Caterina*

Directora: *Plaza, María Victoria*

Carrera o Programa de Posgrado: *Maestría en Enseñanza de las Ciencias Experimentales*

Institución: *Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Olavarría, Argentina.*

Estado del proyecto: *En elaboración*

Contacto: *barbytolosa25@gmail.com*

Resumen

El siguiente trabajo presenta un proyecto de Tesis que pretende analizar los cambios que se producen en el conocimiento profesional del Profesorado de Biología en el proceso de planificación, es decir, en el diseño de unidades didácticas que específicamente involucren la modelización. Es de especial interés el conocimiento didáctico del contenido de los y las estudiantes del Profesorado -de Biología en este caso-, ya que se lo considera como herramienta fundamental para el ejercicio de la labor docente. Se intentará estudiar qué cambios y cómo ocurren dichos cambios cuando los sujetos participan en el proceso de diseño de una Unidad Didáctica y de su correspondiente reflexión, sobre una temática de Ciencias involucrando la modelización como estrategia didáctica.

Palabras clave: Conocimiento didáctico del contenido; Modelización; Profesorado de Biología; Unidad didáctica

Abstract

This study is aimed at analyzing the changes that occur in the professional knowledge of the Biology professor training course in the planning process, that is, in the development of didactic units which specifically involve modeling. This study is particularly focused on the pedagogical content knowledge acquired by students of the professor training course -of Biology in this case-, since it is considered as an essential tool for the teaching profession. An attempt will be made to study what changes occur when the individuals are involved in the process of developing a Didactic Unit and its corresponding reflection, on a science theme involving modeling as a didactic strategy.

Keywords: Pedagogical Content Knowledge; Modeling; Biology Professor Training Course; Didactic Unit

Introducción

El presente trabajo constituye una comunicación de las ideas centrales de un Proyecto de Tesis de Posgrado, enmarcado en la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Experimentales, de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

Se propone analizar el conocimiento del Profesorado de Biología, particularmente aquel denominado conocimiento didáctico del contenido biológico. Se emplea el diseño de Unidades Didácticas como potenciador o movilizador, cuando él o la docente reflexiona sobre el contenido de enseñanza y planifica, empleando modelización, sobre temáticas específicas de las Ciencias Biológicas. A continuación, se expondrán los aspectos más relevantes del Proyecto omitiendo resultados y conclusiones debido a que aún no se ha concluido con la investigación.

Antecedentes y justificación

Actualmente, en el área de la Didáctica de las Ciencias Naturales hay una prolífera investigación sobre diversos aspectos que hacen a los procesos de enseñanza y de aprendizaje, relacionados con las Ciencias Naturales. 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 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). El trabajo que aquí presentamos pretende contribuir a la descripción del conocimiento didáctico del contenido y su importancia en la formación, por lo que se encontraría vinculado con la última línea de investigación mencionada.

Considerando los estudios sobre el profesorado en particular, desde que se le ha otorgado importancia a las didácticas específicas y con ello al conocimiento didáctico del contenido para la enseñanza de disciplinas particulares, tal es el caso de Matemática, Inglés y Biología (Bolívar, 2005), podría decirse que se reivindicó el estatus de profesoras y profesores como profesional de la enseñanza o, al menos, se encaminó en esa dirección. En línea con lo anteriormente dicho, este estudio se basa en concebir a docentes como profesionales de la enseñanza, quienes poseen un conocimiento diferenciado y especialmente elaborado para favorecer el aprendizaje de estudiantes.

De este modo, desde sus inicios, la línea de investigación llevada adelante por Shulman (1986) hace hincapié en que no basta con saber el contenido para poder enseñarlo adecuadamente, sino que es necesario que el profesorado desarrolle una especie de conocimiento diferenciado que se construye con y sobre el conocimiento disciplinar o del contenido. Este conocimiento se ha denominado "conocimiento didáctico del contenido" y constituye la principal herramienta de la que se va a valer cada docente en formación, y que irá ampliando y reconfigurando a partir de la práctica y de la reflexión sobre ella, es decir, a partir de su experiencia docente y también de su formación inicial y continua.

Entonces, el conocimiento didáctico del contenido (CDC) reúne las formas más poderosas de transformación del contenido a enseñar en contenido enseñable y posible de ser aprendido satisfactoriamente por estudiantes y también concentra las formas más provechosas para fomentar el aprendizaje de dichos contenidos, las cuales se van perfeccionando con el tiempo y la reflexión crítica.

De la gran cantidad de estudios desarrollados hasta el momento, según Valbuena Ussa (2007), los trabajos más desarrollados han sido en las áreas de Humanidades y Ciencias de la Naturaleza. Pero dentro de esta última son pocos los que se pueden encontrar en el área de Biología, lo que justifica entonces la necesidad de la incursión en esta temática. Asimismo, 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 Conocimiento Profesional del Profesor.

El conocimiento del profesorado es particular para cada disciplina de enseñanza, lo cual ha sido señalado por autores como Valbuena Ussa (2007). Hace casi ya una década, el mismo autor (2011) mencionaba que la caracterización del conocimiento profesional de docentes de Biología estaba comenzando, por lo que los estudios que se ocupaban del CDC del profesorado de Biología eran escasos.

Más adelante, autores como Valbuena Ussa, Gutiérrez Pérez, Correa Sánchez, Amórtegui Cedeño (2009) proponen como un proceso formativo en la construcción del conocimiento didáctico del contenido biológico a la construcción de Unidades Didácticas, ya que favorece el reconocimiento y la integración de los componentes del conocimiento profesional docente por parte de las y los futuros docentes. Este mismo proceso es el que se toma en cuenta en este estudio para analizar los cambios en la construcción del conocimiento profesional de estudiantes de profesorado.

Por otro lado, al ocuparnos de la enseñanza y el aprendizaje de la Biología no podemos dejar de considerar algunos de los aportes de la investigación en la didáctica de las Ciencias actualmente, respecto a la modernización de las prácticas de enseñanza en el aula. La adecuación de la enseñanza de las Ciencias al enfoque modelo-teórico según Ariza y Adúriz-Bravo (2012), implica la incorporación de las prácticas de modelización científica en el aula. De este modo, el trabajo de Acher (2014) brinda una serie de recomendaciones para trabajar con estas secuencias en el aula, dejando planteado el problema de los inconvenientes que acarrea para profesores desarrollar este tipo de metodologías. Uno de ellos es la relación con el contenido disciplinar a involucrar y otro, la actividad reflexiva que esta implementación requiere. Por estos motivos, es necesario continuar investigando no sólo sobre la incorporación de la modelización en el aula, sino en cómo ocurre la reconstrucción necesaria del CDC de docentes que hacen uso de dicha metodología.

En cuanto a la decisión de analizar en este estudio el conocimiento didáctico del contenido en relación a la utilización de la modelización en Biología, se fundamenta en la importancia de la consideración de los modelos en Ciencia y en las clases de Ciencia, como se desarrolló previamente. Pero también y, fundamentalmente, se basa en la distinción que hace Oliva (2019) en su trabajo, desde el entendimiento de la modelización como un

enfoque didáctico, que involucra el conjunto de determinaciones que toma el docente. Con ello se espera favorecer el aprendizaje y, de ese modo, la evolución de los modelos de sus estudiantes, focalizándose en los criterios y las secuencias de aprendizaje elaborados específicamente para ello. El diseño de secuencias didácticas que involucren la modelización en diferentes temáticas de las Ciencias Biológicas será potenciador de la elaboración de múltiples formas de representación del contenido por parte de estudiantes del profesorado, es decir, del conocimiento didáctico del contenido biológico (CDCB).

Concluyendo, son preguntas directrices de este trabajo: ¿Qué cambios se dan en el conocimiento profesional del profesorado de Biología, específicamente en el CDCB, cuando diseña -planifica- y reflexiona sobre una secuencia de enseñanza que involucra la modelización como estrategia didáctica? ¿Qué elementos del mismo cambian y en qué sentido lo hacen?

De las mismas se podrían desprender aportes potenciales para la enseñanza y para la formación docente, en el caso que se detecten transformaciones de ese CDCB acordes a las pretensiones sobre la mejora de la educación científica escolar, que puedan ser consideradas en la formación inicial y continua.

Referentes teóricos

En la línea de investigación del CPP, se priorizan las transformaciones que realizan los y las docentes sobre el conocimiento que enseñan, de manera que se constituyan en representaciones asimilables por estudiantes durante la escolaridad (Shulman, 1986). Actualmente, la cantidad de trabajos en dicha área de conocimiento ha proliferado ampliamente, pero queda abierto el debate para intentar dar respuesta a la problemática de cuándo y cómo se forma cada docente en la pedagogía, cómo se construye el conocimiento didáctico del contenido y cómo se reconstruye en los diferentes espacios formativos (Salazar, 2005).

La tesis doctoral de Valbuena Ussa (2007) aporta referencias importantes a considerar en cuanto a las tendencias más importantes de investigación sobre el CDCB hasta la fecha de su publicación y aportes que se desprenden de ellas. Este autor, claramente, es un referente sobre el conocimiento didáctico del contenido biológico.

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 estudiantes (Boo, 2005). Sumado a esto, muchas veces estas enseñanzas vienen a constituir una dificultad, teniendo en cuenta que contradicen las actuales pretensiones de la educación científica (Fernández, Gil, Carrascosa, Cachapuz y Praia, 2002). 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 (Adúriz-Bravo, 2013), 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.

Por otro lado, Valbuena Ussa et al. (2009) y Castro et al. (2009) analizan cómo incide en la construcción del CDCB de profesoras y profesores en formación inicial, el diseño de Unidades Didácticas para la enseñanza de contenidos biológicos. De estos trabajos se toma como referencia al proceso de elaboración de unidades didácticas, como potenciador de la reestructuración del CDCB en relación a temáticas específicas en estudiantes de profesorado. De este modo, puede analizarse la riqueza de los cambios producidos en dicho conocimiento.

En este estudio se pretende analizar qué reflexiones que posibilitan la movilización de concepciones ocurren en su conocimiento profesional cuando la o el docente elabora una unidad didáctica sobre una temática de Ciencias involucrando a la modelización como estrategia didáctica y cuando reflexiona sobre este proceso de diseño. Este análisis del CDCB podría proporcionar conocimientos sobre sus características y modos de reestructuración, aportando al quehacer del profesorado de ciencias biológicas.

Objetivos

Objetivo general:

- Contribuir al desarrollo de un currículum de formación docente inicial, fomentando la construcción del CDCB de estudiantes de profesorado de Biología a través del diseño de Unidades Didácticas basadas en la modelización.

Objetivos específicos:

- Inferir y caracterizar la construcción del CDCB de estudiantes de profesorado de Biología, a partir de la elaboración de una Unidad Didáctica que involucre la modelización.
- Discutir la potencialidad del diseño de Unidades Didácticas que involucren la modelización en Ciencias como estrategia didáctica y de la reflexión sobre este diseño, en la construcción del CDCB del estudiante de profesorado de Biología.

Metodología

La metodología a utilizar será de carácter cualitativo, entendiendo que un planteamiento de esa naturaleza tiene como propósito entender 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 enfoque del presente estudio se encuadra dentro de uno interpretativo ya que se busca conocer y describir las características y atributos del conocimiento profesional docente, específicamente del Conocimiento Didáctico del Contenido Biológico. En este caso, la intención de la investigación es generar conocimiento sobre cómo se va complejizando el CDCB a partir de los significados e intenciones de los propios sujetos que intervienen en la escena educativa, sin buscar la generalización o la predicción (Carrasco y Hernández, 2000).

Los sujetos de investigación serán estudiantes del Profesorado de Biología, de quienes se analizará y caracterizará la construcción 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 -entendiendo por ésta en la investigación cualitativa, según Hernández Sampieri et al. (2006), a un grupo de personas, eventos o sucesos no necesariamente estadísticamente representativo del universo en estudio- será una muestra 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), quienes, en general, constituyen un número reducido, sin llegar a superar la decena.

Plan de trabajo

Primera Parte: Inferencia de los modelos iniciales (CDCB) de estudiantes de profesorado a partir de instrumentos elaborados "ad hoc", utilizando las categorías previstas inicialmente (se detallan más adelante en el texto).

Segunda Parte: Intervenciones didácticas para propiciar la construcción de unidades didácticas mediante la modelización.

Tercera Parte: Planificación con modelización y reflexión a partir de las mismas, para identificar posibles movilizaciones o cambios en los modelos iniciales (CDCB), tomando como base las reflexiones de estudiantes de profesorado a medida que van construyendo sus Unidades Didácticas.

Cuarta Parte: Análisis de datos.

Instrumentos y fuentes

Los procedimientos de recolección de datos que forman parte de la primera y tercera etapa del Plan de Trabajo para caracterizar al CDCB serán, principalmente, cuestionarios y entrevistas semiestructuradas. También se emplearán documentos elaborados "ad hoc" para la fase que involucra intervención didáctica, y las planificaciones (Unidades Didácticas) diseñadas por estudiantes de profesorado. Para la reflexión sobre el diseño de la Unidad Didáctica se emplearán entrevistas abiertas.

Tanto en el caso de las entrevistas como en el de los instrumentos de tipo cuestionario, se emplearán las siguientes categorías, entendiéndose como los componentes del CDCB adaptadas de Valbuena Ussa (2011): 1) contenidos de Biología; 2) estrategias metodológicas y finalidades de la enseñanza de la Biología; 3) conocimientos de las características de aprendizaje de los estudiantes en Biología; 4) evaluación de los aprendizajes de Biología.

Los datos obtenidos en las etapas previas, utilizando grabaciones de audio y toma de notas in situ sobre los indicadores que pudieran dar cuenta de los cambios en los modelos representativos del CDCB de estudiantes de profesorado, se analizarán mediante

el Análisis del Discurso (Lorenzo y Farré, 2009).

Asimismo, se hará hincapié en la descripción de cómo la construcción de la Unidad Didáctica mediada por la modelización posibilita transformaciones en el CDCB de los estudiantes de profesorado.

Reflexiones Finales y perspectivas futuras

En este trabajo esperamos poner en diálogo dos marcos importantes para la didáctica como son el del CDCB y el de la modelización, ya que aún no se han estudiado en forma conjunta. Si bien el diseño de Unidades Didácticas ha mostrado potenciar la construcción del CDCB, sostenemos que su diseño utilizando la modelización, podría favorecer ampliamente la identificación y la reconstrucción dinámica de los componentes de dicho conocimiento. Esto debido a que el enfoque de modelización implica una forma de entender el conocimiento, a estudiantes y a sus formas de aprendizaje para la enseñanza de una temática específica de ciencias, que implica necesariamente dimensionar los múltiples elementos que conforman el CDCB y, por lo tanto, no caer en el reduccionismo de la disciplina a enseñar.

Referencias bibliográficas

- Acher, A. (2014). Cómo facilitar la modelización científica en el aula. *Tecné Episteme y Didaxis TED*, (36), 63-75.
- Adúriz-Bravo, A. (2013). A 'semantic' view of scientific models for science education. *Science & Education*, 22(7), 1593-1611.
- 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.
- Bolívar, A. (2005). Conocimiento Didáctico del Contenido y las Didácticas Específicas. Profesorado. *Revista de currículum y formación del profesorado* 9(2), 1-39.
- Boo, H. K. (2005). Teachers' Misconceptions of Biological Science Concepts as Revealed in Science Examination Papers. *International Education Research Conference, Singapore*.
- Carrasco, J. B. y Hernández, J. F. C. (2000). *Aprendo a investigar en educación*. Madrid: Ediciones Rialp, S.A.
- Castro, J., Valbuena, E., Gutiérrez, A., Ruiz, D., Correa, M., y 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.
- 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.
- Hernández Sampieri, R., Fernández-Collado, C. y Baptista-Lucio, P. (2006). *Metodología de la investigación*. (Cuarta Edición). México: Graw-Hill.
- 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.
- Lorenzo, M. y Farré, A. (2009). El análisis del discurso como metodología para reconstruir el conocimiento didáctico del contenido. *Enseñanza de la Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, (pp. 342-345).
- Oliva, J. M. (2019). Distintas acepciones para la idea de modelización en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 37(2), 5-24.
- 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). Recuperado de <http://eprints.ucm.es/7731/1/T30032.pdf>
- Valbuena Ussa, É. O., Gutiérrez Pérez, A. M., Correa Sánchez, M. A., y Amórtegui Cedeño, E.F. (2009). Procesos formativos que favorecen la construcción del conocimiento profesional del profesor en futuros docentes de Biología. *Revista Colombiana de Educación*, (56), 156-179.
- Valbuena Ussa, É. O. (2011). Hipótesis de progresión del conocimiento biológico y del conocimiento didáctico del contenido biológico. Parte I: referentes teóricos. *Tecné Episteme y Didaxis TED*, (30), 30-52.