

Incidencia de los libros de textos en la enseñanza y representaciones sobre la ciencia en el profesorado en biología de los Institutos Superiores de Formación Docente de Chaco y Corrientes (República Argentina)

Incidence of textbooks in the teaching and representations of science in the Biology Teacher training course of studies at Teacher Training Colleges in the provinces of Chaco and Corrientes (Argentine Republic).

Ortiz, Margarita Cristina Blanco y Flavia Sandra Elizabeth

Facultad de Humanidades de la Universidad Nacional del Nordeste (U.N.N.E.) de la República Argentina Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura de la UNNE – Dirección de Educación Superior del Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología del Chaco (MECCyT) - República Argentina Escuela Técnica de Bella Vista (Prov. de Corrientes) de la República Argentina mortizgaleano11@gmail.com ; tutor1virtual@unne.edu.ar ; coordinacionsuperiorchaco@yahoo.com.ar; flavseb265@hotmail.com

Resumen

Se presentan los resultados del trabajo de investigación realizado en el marco de la Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias Experimentales en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (FACENA) de la UNNE, en torno al status que asignan los formadores de formadores a los libros de texto para el trabajo áulico con la estrategia de resolución de problemas y la incidencia de éstos en las representaciones de los futuros docentes sobre la ciencia y su enseñanza.

Se trata de un estudio exploratorio-descriptivo concretado en el Profesorado en Biología para el Tercer Cido de la EGB y la Educación Polimodal de Institutos Superiores de Formación Docente (I.S.F.D.) de las provincias de Corrientes y del Chaco (República Argentina), durante los años 2007 y 2008.

Se trabajó con una muestra de libros de texto priorizados por los profesores del Profesorado en Biología de ocho (8) I.S.F.D. del Chaco y cuatro (4) I.S.F.D. de la provincia de Corrientes. Se analizaron los problemas propuestos en los textos y seleccionados por los docentes, en cuatro ejes temáticos: 1) Biología Celular y Molecular; 2) Genética; 3) Ecología y 4) Evolución. Se identificaron las tipologías de problemas presentes en los textos en base a las categorías teóricas de Sánchez y Escudero (2002) y a otras emergentes en el estudio.

La discusión de resultados muestra por un lado, el significativo peso de los libros de texto en la selección de problemas por parte de los profesores y por otro, que la mayoría de los problemas propuestos son consistentes con modelos de enseñanza por transmisión y recepción. No obstante, en menor medida, los docentes trabajan con problemas que permiten el ejercicio de estrategias cognitivas y metacognitivas.

Se concluye que el estatuto que los formadores de formadores otorgan a los libros de texto en la formación de profesores de Biología, refuerza las representaciones de ciencia que presentan las editoriales en los estudiantes del profesorado y la de una enseñanza sustentada en el absolutismo epistemológico.

Palabras clave

Formación de profesores en Biología- libros de texto - representaciones sobre ciencia y su enseñanza.

Abstract

We present the results of research conducted within the framework of the Licenciature diploma in Teaching Experimental Science in the Faculty of Natural Sciences and Surveying (FACENA in Spanish) at the National University of Northeast (UNNE), about the status attached to textbooks in classroom contexts by teacher trainers, in order to work with problem solving strategies and thereof the impact or incidence of these on the representations of the future teachers about science and its teaching.

This is an exploratory-descriptive study conducted in the Biology Teaching Training Courses of Studies for middle and high school cycles offered in Teacher Training Colleges (ISFD) in the provinces of Chaco and Corrientes (Argentine Republic), during 2007 and 2008.

We worked with a sample of textbooks chosen by Biology teachers from eight (8) ISFD (Teacher Training Colleges) in Chaco and four (4) ISFD in Corrientes. We analyzed the problems proposed in the texts selected by the teachers under four categories: 1) Cell and Molecular Biology 2) Genetics, 3) Ecology and 4) Evolution. We identified the types of problems presented in the texts on the basis of the theoretical categories provided by Escudero and Sánchez (2002) as well as other categories emerging in the study.

The discussion of the results points to, on the one hand, a significant incidence of textbooks in the teachers' selection of problems and, on the other hand, that most problems are consistent with the models of learning by transmission and reception. However, up to a certain extent, the teachers work with problems that allow the use of cognitive and metacognitive strategies.

We conclude that the role granted to textbooks in the training of teachers of biology reinforces students' representations of science that present editorial and of a model of teaching based on the epistemological absolutism.

Keywords

Teacher Training Courses of studies in Biology-Textbooks- Respresentations about sciences and its teaching

Introducción

Una situación que preocupa en la formación de los profesores de Biología de los Institutos de Profesorado para el Tercer Cido de la EGB y la Educación Polimodal, es el hecho de advertir que la práctica de resolución de problemas como estrategia de enseñanza y aprendizaje, es escasamente aplicada por los formadores de formadores.

En consecuencia, los egresados que luego se desempeñan en estos niveles, no abordan los contenidos con metodologías que propicien la creatividad, el espíritu reflexivo, el juicio crítico y aprendizajes significativos, tales como el estudio de casos y la metodología de resolución de problemas.

Esta problemática deviene, por un lado, del predominio de enfoques tradicionales en la enseñanza de la Biología y por otro, del hecho de priorizar como material curricular, los libros de texto.

Los libros de texto son uno de los recursos más utilizados en el proceso de enseñanza y aprendizaje y por su influencia en el momento de decidir qué y cómo enseñar con el transcurso del tiempo cobran un papel significativo en el control del currículo.

Marco de referencia

En los últimos años ha surgido con gran énfasis el modelo didáctico de aprendizaje por investigación, donde la formulación de problemas adquiere un papel relevante.

Numerosos autores, destacan el rol que juega la resolución de problemas como proceso clave en el ámbito de la enseñanza de las ciencias, desde la década del '70.

Entendemos con Pozo J. (1994) que *"La resolución de problemas es uno de los vehículos más asequibles para llevar a los alumnos a fomentar la capacidad de aprender a aprender. El objetivo final de que el alumno aprenda a resolver problemas es que adquiera el hábito de plantearse y resolver problemas como forma de aprender."*

En el marco de la enseñanza de la Biología, el problema puede definirse como una situación cuya solución requiere que el sujeto que aprende, analice hechos y desarrolle una estrategia que le permita obtener datos, procesarlos, interpretarlos y llegar a una conclusión.

En relación con la resolución de problemas, el concepto de habilidad cognitiva, es una idea de la Psicología Cognitiva que enfatiza que el sujeto no sólo adquiere los contenidos mismos sino que también aprende el proceso que usó para hacerlo: aprende lo que aprendió y cómo lo aprendió.

En cuanto a la categorización de problemas, para este estudio adherimos a Sánchez y Escudero (2002)-entre otros-, quienes proponen una serie de dimensiones con sus respectivas categorías y tipologías, para clasificar los problemas presentes en los libros de texto. Por otra parte, al trabajar con resolución de problemas, los profesores favorecen la puesta en juego de estrategias cognitivas y metacognitivas, ya que los estudiantes aplican conocimientos y procedimientos, reorganizan la información almacenada en la estructura cognitiva.

Estrategias metodológicas

El alcance del estudio es exploratorio y descriptivo. Se pretende lograr una aproximación a las concepciones y tipologías prevalecientes respecto de la resolución de problemas en los textos analizados y su incidencia en las representaciones en torno a la ciencia y su enseñanza.

El estudio se realizó en cuatro Institutos Superiores de Formación Docente de la Provincia de Corrientes) y en ocho, de la Provincia del Chaco, donde se implementa el Profesorado en Biología desde el año 2000.

Se aplicó una entrevista semiestructurada a los profesores de los Espacios Curriculares: a) Biología Celular y Molecular; b) Genética; c) Evolución y d) Ecología, para indagar sobre los libros de texto de mayor uso, el lugar que asignan a éstos para el trabajo áulico con la resolución de problemas y una primera aproximación a los problemas que seleccionan en dichos materiales curriculares. Otra técnica fue el análisis documental, para la selección de problemas. La misma se realizó en base a aquellos problemas señalados por los docentes en los dos libros de texto de mayor uso y que figuran en la sección que Curtis y Barnes (texto 1) denominan cuestionario, y que Audersik y Audersik (texto 2), presentan como preguntas de repaso.

Se recurrió al análisis cuantitativo de las categorías de problemas. Al aplicar este método, se tomó como universo a todos los problemas presentes en los libros de texto seleccionados. Para

determinar la unidad de análisis se optó por la categoría "ítem", establecida por Berelson (1971) y cada problema analizado, fue la unidad de análisis. En este análisis, el libro de código es sencillo, y refiere a los valores asignados en relación con las frecuencias de aparición de los tipos de problemas. Los datos obtenidos fueron registrados en una matriz de datos tratada en planilla de cálculos.

El análisis cuantitativo de contenidos, se utilizó para identificar problemas y/o estrategias de resolución de problemas ejemplificados en los mencionados textos. El mismo se llevó a cabo utilizando un programa informático de planilla de cálculos, determinándose las frecuencias absolutas con que se incluyen los problemas analizados, en las diferentes categorías y frecuencias relativas correspondientes.

El análisis e interpretación de las concepciones y tipologías de problemas identificados en los libros de texto, se realizó en función de los criterios aportados por Sánchez y Escudero (op.cit). Además de estas categorías teóricas, surgieron otras durante el estudio, relacionadas con la posibilidad de poner en práctica, habilidades cognitivas y estrategias metacognitivas y con los aprendizajes que se derivan del trabajo con la Resolución de Problemas, en relación con los tipos de contenidos abordados.

Discusión de resultados

En el texto de Curtis y Barnes, el eje organizador sobre el cual desarrollan los temas incluidos, según lo expresado por los autores, es el de evolución. A lo largo del texto, se trabaja sobre la naturaleza de la ciencia, incluyendo información con respecto a cómo los biólogos conocen lo que conocen y cómo los científicos desarrollan generalmente sus actividades.

Los problemas aparecen en forma de un cuestionario, esto significa que los mismos son presentados como cuestiones, término que el lenguaje educativo ha acuñado para los problemas cualitativos, es decir, aquellos que no precisan un resultado numérico para llegar a la solución y son preferentemente mentales.

En tanto, en el texto "Biología. La Vida en la Tierra", de Teresa Audersik y Gerald Audersik, los autores relacionan conceptos biológicos con las experiencias diarias y las consecuencias importantes para la sociedad. Estas aplicaciones se encuentran relacionadas dentro del texto, pero aparecen a manera de preguntas al final de cada capítulo. La evolución y la adaptación al ambiente, son dos temas que funcionan relacionando los demás, a lo largo de toda la obra.

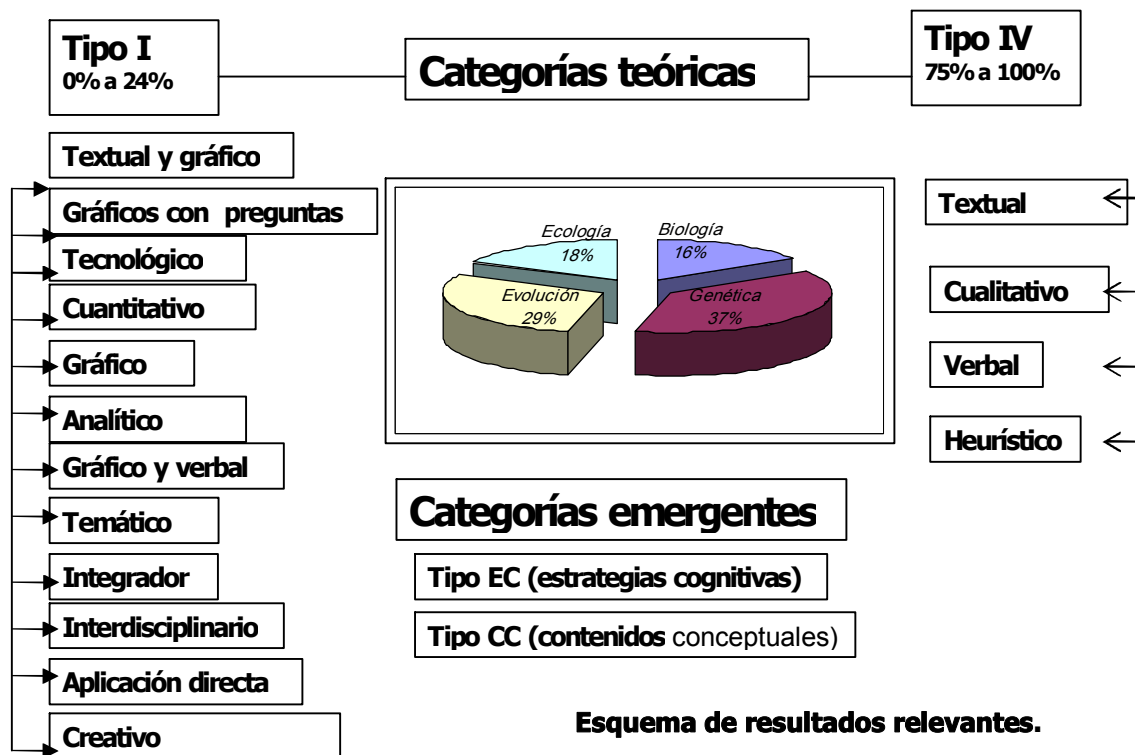
Los problemas se presentan al finalizar cada capítulo en forma de preguntas que plantean dificultades, así como referencias informativas, con el objeto de estimular la búsqueda de respuestas en forma permanente. También se incluyen preguntas de opción múltiple, preguntas de repaso, y nuevas preguntas que relacionan específicamente los temas del capítulo con los problemas de la sociedad moderna y la vida diaria.

En cuanto a la frecuencia, los valores se establecieron considerando cuatro grados posibles de frecuencia, a saber:

- Frecuencia relativa de 0% a 24% - Valor: Nunca o casi nunca
- Frecuencia relativa de 25% a 49% - Valor: Algunas veces
- Frecuencia relativa de 50% a 74% - Valor: Bastante veces
- Frecuencia relativa de 75% a 100% - Valor: Siempre o casi siempre.

El análisis cuantitativo-cualitativo de los problemas, permite presentar las tipologías, acorde con las categorías teóricas adoptadas y otras construidas con la triangulación de las categorías emergentes en este estudio. Una mirada global de los resultados, favorece la concreción de agrupamientos, que definen las características más relevantes del conjunto:

- Tipo I: problemas, cuya frecuencia relativa se encuentra entre el 0% y 24%
- Tipo II: problemas, cuya frecuencia relativa está entre 25% y 49%
- Tipo III: grupo de problemas que presentan un porcentual de aparición del 50% al 74%
- Tipo IV: conjunto de problemas con un orden de frecuencia relativa del 75% al 100%



- Tipo I: problemas de formulación textual y gráfico o bien de gráficos con preguntas, abiertos considerando el número de soluciones, de contexto tecnológico, cuantitativos en cuanto a la tarea necesaria para la solución, requiriendo un método de solución gráfico, analítico o gráfico y verbal, utilizando contenidos temáticos, con método de resolución heurístico o creativo.
- Tipo II: problemas cuyo contexto de enunciado es académico con el trabajo de contenidos puros.
- Tipo III: problemas que orientan al contexto del enunciado hacia situaciones problemáticas del ámbito natural.
- Tipo IV: problemas que priorizan una formulación textual, cerrados en cuanto al número de respuestas y a la tarea requerida, cualitativos, con método de resolución verbal, siguiendo un procedimiento de resolución algorítmico.
- La prevalencia, de problemas tipo IV, en los libros de texto de Biología, utilizados por los formadores de formadores, coincide con lo expuesto por Sánchez y Escudero (2002), en su estudio referido a las características de las situaciones problemáticas encontradas en los libros de textos escolares de Biología. Según los autores, la mayor parte de los problemas analizados presenta un nivel de formulación textual, nivel de transformación cerrado, siendo el método de resolución generalmente verbal.

Los problemas cualitativos también forman parte del tipo IV. En este caso, los resultados coinciden con otros estudios en el hecho de promover aprendizajes significativos - aspecto que incide en el rendimiento académico de los estudiantes-, a partir de su aplicación en el área de la enseñanza de la Física. La autora recalca que los libros de texto usuales, presentan ejercicios y problemas tradicionales al final de cada capítulo, que generalmente son de resolución numérica sin mayores planteos cualitativos, dejando de lado los de resolución de problemas como complementarios. A diferencia de la Física, en Biología, y considerando los textos analizados, se encuentra mayor frecuencia de problemas cualitativos, excepto en el eje temático de Genética.

Si bien escapa al alcance de este estudio, pensamos que el grado de efectividad que provoca la aplicación de esta categoría de problemas en la enseñanza de la Biología, puede ser explorado en futuros estudios, por su elevada frecuencia de uso por parte de los autores, en los libros de texto de esta disciplina.

En coincidencia con Sánchez y Escudero, se observa un notable predominio de problemas cerrados respecto de los problemas abiertos; es decir que para la enseñanza de la Biología, tanto en libros de texto de enseñanza secundaria como en libros de texto utilizados por formadores de formadores existe la misma tendencia.

Por otra parte, los problemas tipo I, que incluyen problemas heurísticos, creativos y abiertos, son poco frecuentes; sin embargo, este tipo de problemas, que instruyen al alumno de forma que sea capaz de emitir hipótesis y de diseñar estrategias o experiencias para su comprobación, además de permitir el desarrollo del pensamiento divergente; son aquellos que favorecen la construcción del conocimiento que tiene lugar en cada sujeto para acceder a la comprensión.

La mayor frecuencia observada, en relación con las estrategias, se da respecto de la de tipo EC (estrategias cognitivas). En ambos textos y en la totalidad de ejes temáticos analizados se presenta este tipo de problemas. Si bien los procesos que se ponen en juego en esta categoría de problemas, sirven de base para el aprendizaje de contenidos educativos, no permiten que los estudiantes puedan gestionar sus propios procesos cognitivos; a diferencia de la implicancia de las estrategias metacognitivas, que tienden a convertir a los estudiantes en protagonistas y gestores de su crecimiento cognitivo y académico.

La tipología de problemas, designada como CC (contenidos conceptuales), es la de uso más frecuente por parte de ambos autores. Sin embargo, esto no se condice con las características de la construcción del conocimiento científico, el cual vincula las diferentes dimensiones del conocimiento.

Conclusiones

En los libros de Biología General, más utilizados por los formadores de formadores en los Profesorados de Biología, la estrategia de resolución de problemas, aparece bajo la denominación de cuestionarios o aplicación de conceptos.

Más allá del significado literal de estos conceptos, se detectan problemas que son característicos de una concepción tradicionalista de enseñanza y aprendizaje ya que, los problemas más frecuentes (de tipo IV), son aquellos, que priorizan una formulación textual, cerrados en cuanto al número de respuestas y cualitativos respecto de las tareas requeridas, pero además, con método de resolución verbal, siendo el algorítmico, el procedimiento demandado para la resolución de los mismos.

En cuanto a las tipologías que involucran estrategias cognitivas y metacognitivas, son características las de tipo EC (estrategias cognitivas), encontrándose las de tipo EM (estrategias metacognitivas), fundamentalmente en el desarrollo de contenidos ecológicos, aunque con menor frecuencia.

En relación con los contenidos abordados, prevalecen problemas de tipo CC, pero en menor frecuencia se encuentran aquellos de tipo CCP y CCA; es decir se advierte la combinación de al menos dos dimensiones del contenido involucradas. Los de tipo CCP, son característicos en Biología Celular y Molecular, Genética y Ecología. En tanto los de tipo CCA, en general se encuentran en Genética y Ecología.

Los resultados muestran por un lado, el significativo peso de los libros de texto en la selección de problemas por parte de los profesores y por otro, que la mayoría de los problemas propuestos son consistentes con modelos de enseñanza por transmisión y recepción. No obstante, en menor medida, los estudiantes trabajan con problemas que permiten el ejercicio de estrategias cognitivas y metacognitivas.

Los resultados inducen a concluir que el lugar que los formadores de formadores otorgan a los libros de texto en el trabajo áulico con la resolución de problemas, contribuye a reforzar las representaciones de ciencia que presentan las editoriales en los estudiantes del Profesorado en Biología y la de una enseñanza de la disciplina sustentada en el absolutismo epistemológico.

Bibliografía

Bernal, J.; Sigüenza, A. y Sáez, M. J. (1990). Análisis de la resolución de problemas como estrategia de enseñanza de la biología. *Enseñanza de las Ciencias*. 8 (3), 223-230.

Berelson, B. (1971). *Content analysis in communication research*. Nueva York: Hafner

Pozo, G.I. (1994). *La solución de problemas*. Madrid: Aula XXI, Santillana.

Sánchez, N. B. y Escudero, C. N. (2002). Las situaciones problemáticas en los textos escolares de Biología, antes y después de la reforma educativa, *Revista de Educación en Biología*. V5 (1), 20-31.

Serrano, I. (1987a). Representaciones de los alumnos en biología: estado de la cuestión y problemas para la investigación en el aula. *Enseñanza de las Ciencias*. 5, 181-188.