

El enfoque histórico contextualizado como facilitador de la enseñanza de los mecanismos evolutivos

La utilidad de un enfoque histórico integrado a un encuadre CTS en la enseñanza de los mecanismos micro y macroevolutivos

Tesis de Maestría

Autora: Marcela Torreblanca

Directora: Dra. Graciela Merino. Universidad Nacional de La Plata

Co-Directora: Dra. Ana Lía De Longhi. Universidad Nacional de Córdoba

Programa: Maestría en Didáctica de las Ciencias Experimentales

Dirección: Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas.

Universidad Nacional del Litoral. Ciudad Universitaria. Paraje El Pozo. Santa Fe

Email: mtorreblanca@fibertel.com.ar, marcelat@argentina.com

Fecha de defensa de la tesis: Agosto 2010

La explicación del origen de las diversas formas de vida como resultado de cambios en su acervo genético constituye la base del pensamiento biológico moderno. Como revelara Theodosius Dobzhansky *"Nada en la biología tiene sentido, si no se considera a la luz de la evolución"*.

En diferentes países se ha constatado la similitud de las ideas previas de los alumnos sobre los mecanismos y procesos evolutivos. A partir de algunas de estas investigaciones se les dio el atributo de *"lamarckianas"* a un grupo de ideas y preconcepciones recurrentes que se presentan en las respuestas de los alumnos enfrentados a situaciones problemáticas de adaptación. Estas ideas, mal denominadas *"lamarckianas"* porque poco tienen en común con los conceptos originales de Lamarck, implican la consideración de la evolución como un proceso lineal progresivo y el mecanismo de adquisición de estructuras por medio del uso - desuso y la herencia de los caracteres adquiridos debido a la presión ambiental.

Partiendo del supuesto que estas ideas constituyen obstáculos para la enseñanza aprendizaje de los conceptos aceptados por la comunidad científica actual, se realizó una secuencia didáctica basada en un enfoque histórico - epistemológico y se diseñó una investigación, comparando su alcance con otra secuencia basada en la resolución de problemáticas. Se implementó en dos cursos de tercero de enseñanza polimodal o secundaria superior pertenecientes a la unidad académica de la Escuela Normal de Junín, provincia de Buenos Aires.

Los objetivos del trabajo de investigación fueron:

- Indagar los fundamentos epistemológicos y didácticos para contribuir a un marco teórico que sustente esta modalidad de enseñanza basada en un enfoque histórico, integrado a un encuadre CTS.
 - Diseñar y probar una innovación didáctica basada en el enfoque de la enseñanza de los mecanismos evolutivos dentro de un encuadre histórico y problematizador, como propuesta alternativa que ayude a superar los obstáculos de aprendizaje propios de estos contenidos.
 - Comparar los logros de los alumnos a partir de la implementación del enfoque histórico-problematizador y de uno tradicional.
- Siguiendo las ideas de Bachelard, se consideró obstáculo de aprendizaje a aquellos conceptos que entorpecen la construcción de nuevo conocimiento.

La mayoría de estos atascos son derivadas de la estructura lógica de la ciencia. Coinciden con aquellos que se fueron presentando a lo largo de la historia de la disciplina. La mayor fuente es el "sentido común". Generalmente son explicaciones funcionales e intuitivas que se hacen explícitas en situaciones concretas. No son necesariamente explícitos ni fáciles de franquear, ni se eliminan de una vez y para siempre, sino que son recurrentes. Su detección es importante para ser tenidos en cuenta en el diseño de las secuencias didácticas, plantearlos como objetivos y desarrollar estrategias que ayuden a los alumnos a dar cuenta de ellos, enfrentarlos y en lo posible superarlos. Igualmente pueden ser deconstruidos para ser eludidos en un contexto determinado y mantenerse intactos en otros.

Al alumno se lo ayuda a explicar o redescubrir sus propias concepciones implícitas, contrastándolas con otras explícitas, a través del diseño de ciertos escenarios y estrategias de enseñanza. Se brindan así oportunidades para justificar, argumentar, redescubrir el discurso del profesor en función de sus concepciones implícitas.

El diseño de la investigación se encuadró dentro de un paradigma naturalista. Para el análisis de los resultados se utilizaron metodologías descriptivas, analíticas interpretativas, análisis estadístico cualitativo, triangulación de fuentes y observación de clases con confrontación de resultados de las diferentes pruebas realizadas.

El problema que se analizó fue: *¿La enseñanza de los mecanismos evolutivos utilizando un enfoque histórico contextualizado problematizador facilita la superación de obstáculos epistemológicos que se evidencian como ideas previas en los alumnos de enseñanza secundaria?*

Las cuestiones estudiadas se refirieron a ejemplos específicos sobre resistencia a los herbicidas, cultivos transgénicos, mimetismo de las mariposas y adaptación de los insectos, entre otros.

Se analizaron las ideas sobre mecanismos evolutivos y la representación icónica de la evolución a través del tiempo (mediante la figura de la escalera: lineal o la del árbol: antecesor común-ramificación).

Se obtuvieron datos de un pre y un post test, los cuales tuvieron un tratamiento estadístico, respecto a ideas sobre mecanismos evolutivos. También se analizaron los resultados de las pruebas escritas tomadas por el profesor, en base a las categorías predefinidas.

Con el material obtenido de las justificaciones del post test, las observaciones de clases y las producciones de los alumnos de ambos cursos se realizó un estudio interpretativo para hallar patrones y tendencias en la construcción de este conocimiento en ambos grupos.

Se partió de la siguiente hipótesis: *"Los alumnos que desarrollan su aprendizaje desde una propuesta didáctica con un enfoque histórico logran superar los obstáculos presentes en sus ideas previas, con respecto a los mecanismos evolutivos y la representación del origen de las especies, en mayor proporción que utilizando otras estrategias"*.

Las respuestas se categorizaron teniendo en cuenta por un lado, al mecanismo evolutivo: La primera clasificación agrupó a las respuestas en "lamarckianas" y "darwinianas".

Por otro lado se analizó la selección del modelo representativo de la evolución: es decir la representación lineal, tipo escalera, donde las especies se van convirtiendo de la más simple a la más compleja siguiendo una línea progresiva -obstáculo muy común en el aprendizaje de la evolución- y la representación darwiniana, en forma de árbol, que se basa en el concepto del antecesor común.

Se establecieron subcategorías para analizar las respuestas que poseen elaboración donde se expone una justificación o se argumenta defendiendo una postura.

Al analizar los resultados de las pruebas (pre y post test), las producciones escritas de los alumnos e interpretar las observaciones de las clases, se pudo extraer algunas conclusiones:

- Las ideas o representaciones previas de los alumnos de ambos cursos con respecto a los mecanismos evolutivos fueron similares entre sí y concordaron con los resultados de estudios anteriores realizados en distintos países.
- Los alumnos no presentaron dificultades en aceptar la evolución como cambio a través del tiempo y el origen de la biodiversidad en base a causas naturales.
- El concepto de selección natural fue el que presentó mayor cantidad de obstáculos.
- Cuando se utilizaron situaciones problemáticas específicas para dar un concepto, ese concepto se construyó con esa situación y no todos los alumnos pudieron trasladarlo a otra situación equivalente.
- Cuando se cambió de ejemplos o de contexto, las respuestas alternativas tendieron a reaparecer.
- Los alumnos del curso donde no se practicó el enfoque histórico y se trabajó con situaciones problemáticas, tuvieron mayores dificultades para aplicar los conceptos a nuevas situaciones.
- Los alumnos del curso que tuvieron la secuencia basada en el enfoque histórico manifestaron una mayor variedad de respuestas alternativas intermedias. En este caso, el enfoque histórico favoreció la argumentación y la construcción del discurso compartido de los alumnos y el docente porque proveyó recursos, testimonios, pruebas, contra argumentos, que permitieron el diálogo y el debate.
- En el caso de la especiación, la dificultad que presentaron ambos cursos fue considerar la formación de nuevas especies por hibridación o macromutaciones. Estos obstáculos se corresponden con los presentados durante el inicio del desarrollo de la teoría evolutiva, antes de que fuera aceptada la selección natural como principal mecanismo en la síntesis moderna.

Por lo tanto, las estrategias de enseñanza basadas en un enfoque histórico facilitaron el cambio representacional de una concepción "lamarckiana" de los mecanismos de resistencia y el modelo macro evolutivo a una "darwiniana" en alumnos de tercer año de secundario superior o polimodal, y sirvieron de punto de partida para mejorar las estrategias y diseñar unidades didácticas basadas en un enfoque histórico que contemplen las omisiones y los puntos débiles detectados en este estudio.

El aprendizaje de la evolución en la educación secundaria es fundamental, puesto que es el contenido eje de la Biología actual. Su enseñanza posee algunas dificultades en la comprensión de las representaciones y los mecanismos implicados en la estructura teórica aceptada por la comunidad científica actual, de allí el interés de estudiar esta problemática. Que no se consuma aquí. Es el punto de partida para seguir profundizando y obtener mayor conocimiento aplicable en la didáctica de la Biología.

Se destacan a) la posibilidad de haber podido implementar una innovación en el marco real de la escuela relacionando el encuadre histórico con las problemáticas cotidianas e integrándolas al quehacer de la comunidad educativa de una unidad académica b) la necesidad de utilizar esta visión particular de la ciencia y de la evolución, a partir de la historia y la epistemología, para poder desarrollarla trasladándola al aula para construir un encuadre efectivo en la enseñanza de la evolución.

Este enfoque permite construir y confrontar los conocimientos previos y concepciones erróneas con las teorías desarrolladas a lo largo de la historia en diferentes contextos y de esa manera construir representaciones diversas sobre la interpretación del cambio evolutivo y sus mecanismos, facilitando así el aprendizaje mediante la argumentación.

Para llevar a cabo este enfoque, el docente necesita indagar mucho, debe estar permanentemente investigando para conseguir los recursos necesarios y confrontar distintas fuentes; además para implementar una secuencia de este tipo se requiere mucho más tiempo que para otra que utilice estrategias tradicionales.

Las pruebas tipo pre y post test fueron fáciles de aplicar y permitieron organizar su análisis estadístico; en los casos de preguntas de selección, estaba la posibilidad de optar al azar; en el caso de las representaciones gráficas pudieron surgir doubles interpretaciones y algunas respuestas con justificación requirieron un ajuste para clasificarlas dentro de alguna categoría existiendo el riesgo de un sesgo en las apreciaciones subjetivas. Las observaciones y el seguimiento de las clases se hicieron en carácter de observación participante, la ventaja de esta situación es que se pudo programar las intervenciones para provocar algunos diálogos, y el mismo docente llevó adelante el sentido de la clase, pero el análisis y la interpretación se hizo en base al audio obtenido en las grabaciones de las clases y hubo momentos con diálogos superpuestos en los diversos subgrupos de alumnos que no se pudieron captar para poder abarcar todo el proceso de discusión y construcción de las conclusiones.

Algunas prescripciones didácticas para abordar este tema son: proporcionar buenos recursos como documentos auténticos, videos, casos e investigaciones fundamentadas, lecturas y narraciones históricas; crear un ambiente favorable para facilitar el intercambio de ideas, permitir el diálogo, la discrepancia, el debate, guiar a los alumnos en la construcción de su propio discurso, facilitar su justificación con la búsqueda de pruebas, evidencias, y la confrontación auténtica; siempre ubicar a los alumnos en el contexto de la problemática a analizar, fomentar la curiosidad por la indagación, la necesidad de conocer más sobre el entorno que facilitó el desarrollo del concepto estudiado, sus relaciones, los ejemplos ilustrados, las problemáticas del momento y la comparación con las problemáticas actuales; tratar de apoyar los enunciados con pruebas y justificar las conclusiones y que los alumnos sean capaces de convencer y convencerse a sí mismos con sus propias ideas, una vez justificadas; confrontar las ideas de "sentido común" con las fuentes históricas y las evidencias empíricas; es importante evidenciar que la historia, como está escrita desde una visión actual, puede adecuarse a las necesidades o intenciones del relator en relación al modelo que se desea transmitir. Frente a ésta corresponde desarrollar un sentido crítico.

Se trata, en última instancia, de problematizar el contenido para hacerlo funcional en el marco del currículum y promotor de la comprensión en el aprendizaje.

Propuestas de este tipo promueven el desarrollo de habilidades cognitivo lingüísticas como la argumentación y la explicación, intentando hacer ciencias en el aula mediante estrategias e interacciones verbales previamente proyectadas.