

CONCEPCIONES ALTERNATIVAS SOBRE EVOLUCIÓN. UN ESTUDIO EN FUTUROS MAESTROS

J.S. Sánchez, M.C. Conde, V. Zapata
Área de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Extremadura.
samuel@unex.es

RESUMEN: Son numerosas las investigaciones desarrolladas en las últimas décadas sobre la presencia de concepciones alternativas en alumnado de diferentes niveles educativos en torno a la Teoría de la Evolución Biológica.

En este trabajo tratamos de localizar esas concepciones alternativas en maestros de Primaria en formación. Consideramos indispensable que conozcan y comprendan esta teoría, para que posibiliten una cultura científicamente correcta a sus alumnos.

Los resultados obtenidos se mantienen en la línea de investigaciones previas, con presencia de esquemas conceptuales distintos simultáneamente (darwinista y teleológico, creacionista, catastrofista o lamarckiano), a pesar de las numerosas estrategias o soluciones publicadas en este campo sobre la aparición y tratamiento de los mismos.

PALABRAS CLAVE: evolución biológica, concepciones alternativas.

OBJETIVOS: Conocer la presencia de concepciones alternativas sobre evolución en alumnado del Grado de Educación Primaria:

- a) Averiguar sus razonamientos sobre la existencia y causas de la evolución.
- b) Poner de manifiesto las dificultades en la comprensión de los conceptos fundamentales de los mecanismos evolutivos.
- c) Corroborar el arraigo de determinadas concepciones referidas a la herencia biológica, los caracteres hereditarios y su transmisión, visión antropocéntrica, etc.
- d) Contrastar las similitudes entre las concepciones alternativas de la muestra con los resultados de otras investigaciones.

MARCO TEÓRICO

Desde el trabajo de Driver (1986), han venido apareciendo numerosos estudios sobre concepciones alternativas, cuestionando la enseñanza tradicional por transmisión directa de conocimientos y dando paso a nuevas formas como el cambio conceptual.

Paralelamente, la enseñanza de la evolución ha sido objeto de otros estudios, evidenciando errores conceptuales similares a los encontrados en la historia del evolucionismo, y constatando estas dificultades presentes desde la etapa primaria a la universitaria, en un intento para comprender los mecanismos

evolutivos y su aplicación a diferentes situaciones (Jiménez-Aleixandre, 1986; Fernández & Sanjosé, 2007).

Algunos trabajos se centran en el análisis de los contenidos evolutivos que deben orientar el aprendizaje: el papel del azar, la supervivencia en relación con la reproducción, o la transmisión de caracteres (Ayuso & Banet, 2002); y otros analizan las dificultades de aprendizaje y concepciones alternativas (Grau & de Manuel, 2002).

A pesar de que la teoría evolutiva ha sido abordada a lo largo de las diferentes etapas educativas, son numerosos los estudios que contemplan que ha tenido una aceptación y asimilación controvertida por parte del alumnado (Gené, 1991; Jiménez-Aleixandre, 1991; Grau & de Manuel, 2002; García, Martínez & Tiburzi, 2011), lo cual es debido tanto a razones didácticas como a otras que proceden de ámbitos externos a su enseñanza. Para Cañal (2009) esto se debe a que dicha teoría es contraria a creencias muy arraigadas sobre cuándo y cómo se crearon los seres vivos. Para afrontar estas dificultades, Grau & de Manuel (2002) proponen como contenidos para su aprendizaje el conocimiento de las pruebas de la evolución biológica, la comprensión de los conceptos básicos de su mecanismo, y el conocimiento de los cambios evolutivos que han originado la especie humana.

METODOLOGÍA

Metodología mixta como proceso que recolecta, analiza y vincula datos cuantitativos y cualitativos (Creswell, 2005; Mertens, 2005), con enfoque integrado multimodal. Aunque el peso recae fundamentalmente sobre la primera, recurrimos a la cualitativa para la interpretación de resultados y variables que pueden influir.

Muestra de 90 alumnos de 4º de Grado de Primaria (40% chicos y 60% chicas).

La hipótesis principal,

Hp-El alumnado no asimila la teoría de la evolución y su aplicación, generando en su conocimiento concepciones alternativas, se concreta en:

H1-Utiliza con más facilidad postulados lamarckistas de evolución hacia la perfección y el progreso por necesidad y esfuerzo, que postulados darwinistas.

H2-Las concepciones alternativas encontradas coinciden con las concepciones encontradas en investigaciones previas.

H3-Mantienen una visión antropocéntrica respecto al resto de seres vivos.

H4-Las ideas que ya poseen no coinciden con lo “científicamente aceptable”.

Procedimiento de recogida y análisis de datos

El instrumento ha sido el cuestionario, con preguntas abiertas y cerradas tipo test. Un conjunto de preguntas estandarizadas respecto a las variables: obtenemos los datos a través de una observación indirecta (Tabla 1).

Para la elaboración de dicho instrumento se han tenido en cuenta las investigaciones sobre el tema, así como la metodología más utilizada en los mismos, apoyándonos en trabajos como los de Bishop & Anderson (1986), Grau & De Manuel (2002), Fernández & Sanjosé (2007) y Cañal (2009).

Tras la revisión bibliográfica se procedió a la elaboración del mismo, realizando las modificaciones y validando por los expertos.

Los ítems de las respuestas cerradas de opción múltiple se corresponden con las distintas concepciones y teorías sobre la evolución de los seres vivos.

Las preguntas abiertas no delimitan de antemano las alternativas de respuesta, ampliando el campo de las variables. Permiten además percibir si un mismo concepto se detecta de forma distinta en preguntas tipo test y preguntas abiertas en las que expone directamente sus ideas sin contrastarlas con otras opciones.

Estas preguntas se elaboraron tomando como referencia las concepciones alternativas más generalizadas sobre la teoría de la evolución.

Los resultados son analizados y permiten cuantificar los rasgos y dimensiones exploradas.

Tabla 1.
Dimensiones y variables del cuestionario

DIMENSION	VARIABLES		ITEMS
TEORÍAS (ORIGEN)	Evolucionismo		1 4 6 10 11 12
	Creacionismo		1 6 10 11 12
	Catastrofismo		1 8 10 12
	Fijismo		1 10 12
MECANISMO	Darwinismo/Neodarwinismo (Selección Natural)	Variabilidad	2 3 5 12
		Adaptación	2 3 5 8 9 12
		Factores Ambientales	7 12
	Lamarck (Transmisión de caracteres adquiridos)	Uso o desuso	5 7 8 9 12
		Idea de progreso	6 9 10 12
		Necesidad por sobrevivir	2 3 5 7 9 12
		Visión antropocéntrica	3 11 12

RESULTADOS

- ¿Crees que hace millones de años existieron los mismos seres vivos que existen en la actualidad? El 68% reconoce la vertiente evolucionista sobre el origen de la variación, considerando que los seres vivos de la actualidad son el resultado de un proceso por el que todos han divergido, por descendencia directa, de un origen común. Para el 31%, es la teoría catastrofista la que mejor responde a la cuestión. Ninguno considera las respuestas Creacionista o Fijista, como las más acertadas sobre el origen de la variación.
- ¿Cómo crees que han llegado las jirafas a tener un cuello tan largo? El 72% opta por la opción sobre la extendida concepción lamarckiana de la existencia de una intencionalidad hacia una meta (en este caso la de sobrevivir). El 21% elige la opción de reconocer las teorías de Darwin y Wallace sobre la variabilidad intraespecífica y la supervivencia por adaptación.
- Teniendo en cuenta a todos los seres vivos de nuestro planeta, desde el punto de vista puramente biológico podemos afirmar que ... Para el 67% existen diferentes niveles de evolución y perfección, siendo el hombre el más evolucionado de todos, coincidiendo con Lamarck en el uso de progreso como término antropocéntrico.
- Hace millones de años los antecesores de los seres humanos poseían cola, sin embargo esta desapareció, ¿por qué? La mayoría (67%) elige la respuesta alternativa, considerando que los cambios en los organismos se producen por el uso y desuso de los órganos y la necesidad de supervivencia (lamarckismo). Solo el 12% elige la opción que se corresponde con la idea de la existencia de variabilidad intraespecífica y supervivencia por adaptación.

- La evolución de los seres vivos ...
La mayoría (71%) considera que la evolución se produce con el objeto de perfeccionar una especie (idea lamarckiana de la evolución como idea de progreso, hacia una meta o fin). Solo el 19% elige la opción en que la evolución no tiene ningún objetivo, aceptando el papel del azar en ella.
- Los seres vivos pueden ser diferentes de sus antecesores a causa de ...
El 22% reconoce la influencia de cambios medioambientales, y el 69% se divide entre las dos opciones que se corresponden con ideas lamarckianas: un 33% considera que la razón es el esfuerzo o necesidad de sobrevivir y un 36% que se corresponde con la idea de uso y desuso de los órganos.
- Cuestiones abiertas.
¿Hay evolución o no?: Pretendemos poner de manifiesto ideas no evolucionistas.
La mayoría (81%) reconoce la existencia de la evolución y solo el 8% presenta una concepción fijista. Agrupamos las ideas evolucionistas en tres categorías: un 34% considera que las especies evolucionan como el hombre; un 40% que presenta razonamientos lamarckianos (evolucionan para adaptarse; uso y desuso; idea de progreso); y solo un 7% explicita razonamientos tales como cambios medioambientales, supervivencia del mejor adaptado y variedad intraespecífica.

CONCLUSIONES

Resumiendo y matizando los resultados anteriores, y su relación con las hipótesis:

- Aunque aceptan la existencia de la evolución, a la hora de explicar el “cómo” y el “porqué” se producen los cambios. Utilizan argumentos más estrechamente relacionados con la teoría de Lamarck. La aplicación de la “lógica del sentido común” y una menor complejidad, podrían explicar la prevalencia de estas ideas o razonamientos “lamarckianos”. Toneatti (2008) considera que se debe tanto a factores “intrínsecos” a la mente humana, como a factores “extrínsecos” o de propagación de ciertas creencias en el entorno social en el que nos desenvolvemos. Un ejemplo de estos últimos son los libros de texto, analizados en investigaciones como las de Martínez & García (2009).
Las concepciones lamarckistas constituyen esquemas explicativos muy arraigados, correspondiéndose con las siguientes ideas: necesidad de sobrevivir, idea de progreso (perfeccionamiento) o uso/desuso de órganos.
Estos dos puntos nos llevan a plantearnos que tales concepciones serán difíciles de mitigar, además de permitirnos confirmar la H1.
- Los resultados se encuentran en la línea de trabajos anteriores, alguno de ellos con treinta años de antigüedad, persistiendo la visión teleológica sobre la evolución como proceso dirigido (De la Gárgara et al., 2002; Grau & de Manuel, 2002; Fernández & Sanjosé, 2007; Charrier et al., 2012). Aunque la mayoría acepta el hecho evolutivo, no utilizan ideas darwinistas para explicarlo, decantándose por ideas lamarckinas (Bishop & Anderson, 1986; Lucas, 1986; Gené, 1991; Ayuso & Banet 2002; Carrascosa, 2005; Fernández & Sanjosé, 2007; Charrier et al., 2012).
Estas coincidencias nos permite confirmar la H2.
- La mayoría presenta un visión antropocéntrica sobre la evolución, considerando al hombre como un ser superior al resto de seres vivos, y colocándolo en la cúspide de la evolución, en relación con la idea de perfección: el ser humano es el fin último de la evolución.
Los resultados obtenidos nos permiten confirmar la H3.

- Queda patente una concepción teleológica para explicar el cómo o el por qué se producen los cambios. Consideran la existencia de una finalidad en el cambio. Otorgan un carácter intencional a la evolución: el ser vivo coordina sus cambios hacia una meta.
A pesar de que en todas las cuestiones hay alumnos que han elegido la opción científicamente aceptable, no siempre son los mismos, lo que muestra que la teoría evolutiva no está completamente asimilada. El alumnado posee unas concepciones alternativas muy arraigadas, y nos permite confirmar la última hipótesis de nuestro estudio **H4**.

Hp-El alumnado no asimila la teoría de la evolución y su aplicación, generando en su conocimiento concepciones alternativas.

La evolución de los seres vivos es un hecho reconocido, pero no les resulta tan fácil asimilar y aplicar los principios de la teoría evolutiva. Esta dificultad pone de manifiesto la presencia de concepciones alternativas, con esquemas conceptuales distintos simultáneamente (darwinista y teleológico, creacionista, catastrofista o lamarckiano).

Los resultados muestran que poseen concepciones similares a las del alumnado de Educación Primaria. Las principales similitudes se corresponden con la presencia de posturas lamarckianas, vigentes a lo largo de la historia de la ciencia. Que expliquen los cambios como ya lo hizo Lamarck no puede deberse al azar, sino resultado del uso de la misma metodología para aproximarse a la realidad (Carrascosa & Gil, 1987), o “una metodología que no va más allá de la evidencia, de la simple observación y de la inducción de conclusiones a partir de la misma” (Gené, 1991) .

Para Gutiérrez (2004), estas concepciones resistentes al cambio se deben a las inconsistencias y contradicciones del profesorado. A pesar de tres décadas de estudios, seguimos encontrando las mismas concepciones alternativas. Pensamos que la mayoría de los trabajos se limitan a localizarlas y, a pesar de las numerosas propuestas de cambio conceptual y metodológico, el profesorado parece no considerarlas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AYUSO, E. G. & BANET, E. (2002). “Pienso más como Lamarck que como Darwin”: comprender la herencia biológica para entender evolución. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, 32, 39-47.
- BISHOP, B. A. & ANDERSON, C. W. (1986). Student conceptions of natural selection and its roles in evolution. *Journal of Research in Science Teaching*, 27, 415-417.
- CAÑAL, P. (2009). Acerca de la enseñanza sobre la evolución biológica en la escuela infantil y primaria. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, 62, 75-91.
- CARRASCOSA, J. (2005). El problema de las concepciones alternativas en la actualidad (parte I). Análisis sobre las causas que las originan y/o mantienen. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(2), 183-208.
- CARRASCOSA, J. & GIL, D. (1987). Diferencia en la evolución de preconceptos de mecánica y de química. *Enseñanza de las Ciencias*, 5(1), 167-168.
- CHARRIER, M., DI MAURO, M. F., PALMIERI, M. & ABUD, L. (2012). Sobre la permanencia de las concepciones alternativas de los estudiantes en evolución. Un estudio comparado entre estudiantes secundarios y universitarios. En A. Viguera (Presidencia), *Un espacio para la reflexión y el intercambio de experiencias*. Conferencia en las III Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en las Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de la Plata, Argentina.

- CRESWELL, J. (2005). *Educational Research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative Research*. Upper Saddle River: Pearson Education Inc.
- DE LA GÁNDARA, M., GIL, M. J. & SANMARTÍ, N. (2002). Del modelo científico de “adaptación biológica” al modelo de “adaptación biológica” en los libros de texto de ESO. *Enseñanza de las Ciencias*, 20(2), 303-314.
- DRIVER, R. (1986). Psicología cognoscitiva y esquemas conceptuales de los alumnos. *Enseñanza de las Ciencias*, 4(1), 3-15.
- FERNÁNDEZ, J. J. & SANJOSÉ, V. (2007). Permanencia de ideas alternativas sobre Evolución de las Especies en la población culta no especializada. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 21, 129-149.
- GARCÍA, S., MARTÍNEZ, C. & TIBURZI, M. C. (2011). Interpretando la evolución de los seres vivos. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, 67, 88-95.
- GENÉ, A. (1991). Cambio conceptual y metodológico en la enseñanza y el aprendizaje de la evolución de los seres vivos. Un ejemplo concreto. *Enseñanza de las Ciencias*, 9(1), 22-27.
- GRAU, R. & DE MANUEL, J. (2002). Enseñar y aprender evolución: una apasionante carrera de obstáculos. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, 32, 56-64.
- GUTIÉRREZ, A. (2004). La evolución en el aula: una síntesis reduccionista. *Investigación en la escuela*, 52, 45-55.
- JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. (diciembre, 1986). Identificación de esquemas alternativos de los alumnos/as por los profesores/as. En R. Porlán & P. Cañal (coord.), *Investigación escolar y reforma de la enseñanza*. Acta de las IV Jornadas de Estudio sobre la Investigación en la Escuela, Sevilla, España.
- (1991). Cambiando las ideas sobre el cambio biológico. *Enseñanza de las Ciencias*, 9(3), 248-256.
- LUCAS, A. M. (1986). Tendencias en la investigación sobre la enseñanza/aprendizaje de la biología. *Enseñanza de las Ciencias*, 4, 189-198.
- MARTÍNEZ, F. J. & GARCÍA, J. (2009). Análisis del tratamiento didáctico de la biodiversidad en los libros de texto de Biología y Geología en Secundaria. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, 23, 109-122.
- MERTENS, D. M. (2005). *Research and evaluation in Education and Psychology: Integrating diversity with quantitative, qualitative, and mixed methods*. Thousand Oaks: Sage.
- TONEATTI, L. (2008). *Le concezioni sull'origine delle specie in bambini della scuola primaria* (Tesis doctoral). Università degli studi di Padova: Padova, Italia.