

EVALUACIÓN DE ACTIVIDADES DIRIGIDAS AL ESTUDIO DE LA EVOLUCIÓN EN EDUCACIÓN SECUNDARIA

GARCÍA BARROS, S. (1); TIBURZI, M. (2) y MARTÍNEZ-LOSADA, C. (3)

(1) Pedagogía e Didáctica. Universidade da Coruña susg@udc.es

(2) Universidad Nacional del Litoral. mtiburzi@fiq.unl.edu.ar

(3) Universidade da Coruña. cmarl@udc.es

Resumen

Se evalúan una selección de actividades, correspondientes a una propuesta didáctica dirigidas al estudio de la evolución en educación secundaria, que fueron realizadas por 35 alumnos. Se especifica el procedimiento de análisis de las producciones escritas de los alumnos. Éstos tuvieron más problemas para emplear las ideas de Lamarck que las de Darwin en determinadas situaciones (resistencia a insecticida, características físicas de prototipos animales). Sin embargo, les resultó más sencillo utilizar la selección natural para interpretar una situación más concreta y especificada (cambio de color en una población de insectos asociado a un cambio ambiental), reconociendo algunos la importancia de la diversidad intraespecífica.

OBJETIVO

Este trabajo, que forma parte de un proyecto de colaboración entre las universidades: Nacional del Litoral, Santiago de Compostela y A Coruña, pretende evaluar una selección de actividades correspondientes a una propuesta didáctica dirigidas al estudio de la evolución en educación secundaria. La evaluación se realiza a partir de las producciones de los alumnos.

MARCO TEÓRICO

Uno de los objetivos de la ciencia escolar es acercar al aula los modelos teóricos, contruidos por la ciencia, que interpretan el mundo que nos rodea. El alumno construye modelos personales y la escuela debe promover su desarrollo y evolución (Izquierdo y otras, 1999; Sanmartí, 2002). En esta línea el estudio de la evolución tiene un alto interés, pues explica la diversidad de los organismos desde distintos marcos teóricos, permite percibir los problemas/pruebas que los promovieron, las controversias ideológicas, comparaciones... (Jiménez, 2004). La investigación analiza y determina los contenidos específicos que orientan teóricamente el estudio de la evolución: el papel del azar; la supervivencia en relación con la reproducción, transmisión y adaptación... (Ayuso y Banet, 2002; Andersson y Wallin, 2006).

Basándonos en lo indicado, se diseñó un planteamiento didáctico (García-Barros, 2007) que recoge una secuencia de actividades, organizadas en tres fases: a) se analiza la diversidad de los seres vivos desde dos ópticas (fijismo/evolucionismo). b) Se da respuesta a cuál es el mecanismo de la evolución, empleando ideas de Lamarck y Darwin y c) Se trata de explicar que la diversidad intraespecífica es necesaria para que actúe la selección y cuál es el agente de cambio, convergiendo conocimientos genéticos y ecológicos. En cada fase se incluyen actividades iniciales, de desarrollo y de aplicación/síntesis (Sanmartí, 2002). El protagonismo profesor/alumno es compartido, estimulándose el análisis de situaciones, la discusión y el intercambio de ideas.

METODOLOGÍA

Se analizan las producciones escritas de 35 alumnos de un colegio de secundaria de Santa Fe (Argentina) que realizaron la propuesta de actividades en el aula. Se evalúan 4 actividades, dirigidas al estudio del mecanismo de la evolución según las teorías de Lamarck y Darwin:

» Interpretación personal de tres situaciones (resistencia a insecticidas y características actuales de jirafas y topos)

» Interpretación de las mismas situaciones según la Tria de Lamarck (ideas clave, ver tabla 1)

» Interpretación de las mismas situaciones según la Tria de Darwin, (ideas clave, ver tabla 2).

Comparación con la anterior.

» Interpretación del cambio de color en una población de insectos (consumidores primarios), asociado a un período de sequía (se propone el uso de una maqueta). Importancia de la variabilidad intraespecífica. La 1ª actividad se evaluó en función de la proximidad de las respuestas a las perspectivas teóricas citadas. La 2ª y 3ª según la utilización de las ideas clave de Lamarck y Darwin, respectivamente. En la comparación entre teorías (act.3) y en la actividad 4 se establecieron categorías de respuestas en función de su mayor/menor idoneidad (ver figuras).

RESULTADOS. CONCLUSIONES

Más del 80% de los alumnos emplean en la primera actividad un modelo lamarckista. Solo uno se refiere a la lucha por la supervivencia en el caso de la jirafa. El resto contesta incoherentemente o no contesta.

Los alumnos utilizan alguna idea de Lamarck en la 2ª actividad, apreciándose diferencias (Tabla 1). En el caso de jirafas y topos, la mayoría emplean la idea **BL** y pocos la **DL**, mientras en la resistencia a insecticidas emplean ambas por igual. La transmisión de caracteres (**CL**) no supera el 20% en ningún caso.

Tabla 1. Aplicación de las ideas de Lamarck a situaciones concretas

Ideas básicas de la teoría de Lamarck		Resistencia insecticidas	Características	
			Jirafas	Topos
A _L	Los individuos cambian para adaptarse al medio	27(77,1%)	24(68,6%)	17(48,6%)
B _L	Los nuevos caracteres se adquieren por uso/desuso	17(48,6%)	29(82,9%)	31(88,6%)
C _L	Las características se transmiten	5(14,3%)	7(20,0%)	3(8,6%)
D _L	Los cambios tienden a complejidad/perfección	19(54,3%)	4(11,4%)	4(11,4%)
NC		-	-	1(2,9%)

Tabla 1. Aplicación de las ideas de Lamarck a situaciones concretas

En la actividad 3, solo 12 alumnos aplicaron la Tria Darwinista a las situaciones citadas, empleando la mayoría expresiones generales “*los individuos se adaptan*” o ideas lamarckistas, sobre todo en el caso de las jirafas y topos. **AD** fue la idea darwinista más empleada, aunque casi exclusivamente en resistencia a insecticidas (Tabla 2). Solo dos sujetos usan las ideas darwinistas en las tres situaciones.

Únicamente 20 alumnos comparan las dos perspectivas teóricas, 5 de forma más idónea (Tria Lamarck: transmisión de caracteres adquiridos; Tria Darwin: transmisión de caracteres en función de la selección natural) y el resto solo se centran en algún aspecto de la teoría darwinista (supervivencia de los más aptos y/o la evolución es un proceso lento).

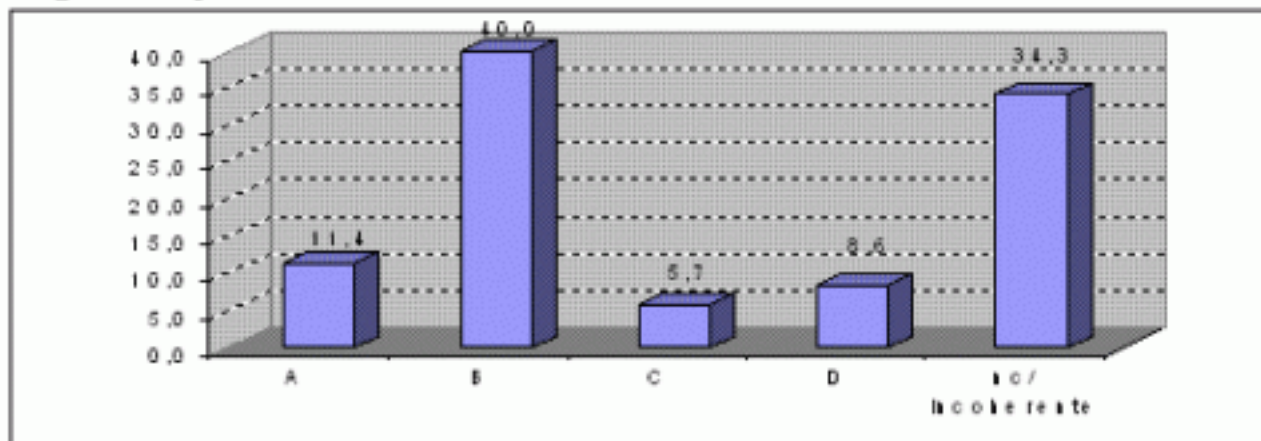
Tabla 2. Aplicación de las ideas de Darwin a situaciones concretas

Ideas básicas de la teoría de Darwin		Resistencia insecticidas	Características	
			Jirafas	Topos
A _D	Lucha por la supervivencia => sobreviven los más aptos	5(14,3%)	1(2,9%)	-
B _D	Los individuos producen más descendientes de los que sobreviven	1(2,9%)	-	-
C _D	Los más aptos se reproducen y transmiten caracteres a los descendientes	2(5,7%)	1(2,9%)	1(2,9%)
D _D	La evolución es un proceso lento y gradual (no determinista)	-	-	1(2,9%)
Generalidades, aplicación de ideas de Lamarck		5(14,3%)	9(25,7)	9(25,7)
NC		23(65,7%)	24(68,6%)	24(68,6%)

Tabla 2. Aplicación de las ideas de Darwin a situaciones concretas

Más de la mitad de los sujetos aplicaron la selección natural en la actividad 4, siendo más abundantes las respuestas B que las A, más adecuadas, pues incluyen la transmisión de caracteres en la reproducción (Figura 1). Alrededor del 30% explican que la variabilidad en la población favorece la supervivencia en un medio cambiante (B). Solo un alumno se refiere además a la transmisión de caracteres en la reproducción (A) (Figura 2).

Figura 1. Aplicación de la selección natural en la actividad 4.

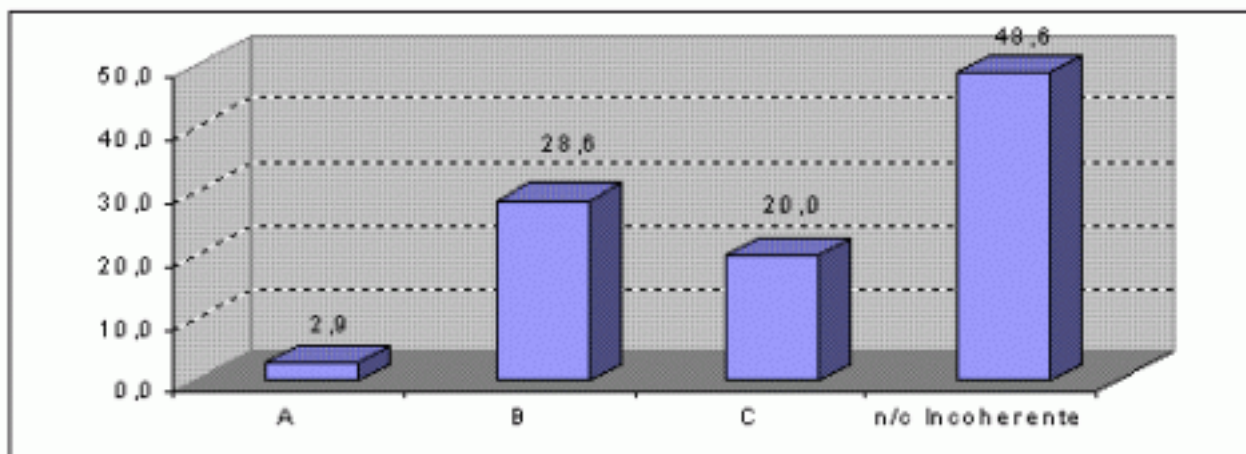


Categorías: **A** El cambio del medio influye en que sobrevivan los mas aptos que transmiten caracteres a la descendencia; **B** El cambio del medio influye en que sobrevivan los mas aptos; **C** Sobreviven los mas aptos y **D** generalidades (los organismos se adaptan) e ideas lamarckistas.

Figura 1. Aplicación de la selección natural en la actividad 4.

Categorías: **A** El cambio del medio influye en que sobrevivan los mas aptos que transmiten caracteres a la descendencia; **B** El cambio del medio influye en que sobrevivan los mas aptos; **C** Sobreviven los mas aptos y **D** generalidades (los organismos se adaptan) e ideas lamarckistas.

Figura 2. Percepción de la importancia de la diversidad de la población en un medio cambiante



Categorías: **A** La variabilidad favorece la supervivencia, algunos individuos sobreviven a los cambios y transmiten sus caracteres; **B** La variabilidad... favorece la supervivencia, algunos individuos sobreviven a los cambios; **C** Respuesta genérica (la variabilidad es favorable para la especie)

Figura 2. Percepción de la importancia de la diversidad de la población en un medio cambiante

Categorías: **A** La variabilidad favorece la supervivencia, algunos individuos sobreviven a los cambios y transmiten sus caracteres; **B** La variabilidad... favorece la supervivencia, algunos individuos sobreviven a los cambios; **C** Respuesta genérica (la variabilidad es favorable para la especie)

A modo de conclusión, los alumnos emplean inicialmente ideas genéricas o asociadas a la Tria de Lamarck, para explicar determinadas situaciones, por ello quizás no tengan problemas para aplicar posteriormente las ideas de este autor. Por el contrario, tienen más problemas para emplear las ideas de Darwin y compararlas con las anteriores. Sin embargo, les resulta más fácil utilizar la selección natural al explicar una situación más concreta (cambio de color en una población asociado a un cambio ambiental en un tiempo reducido), reconociendo algunos la importancia de la variabilidad en la población. Esto nos sugiere que ciertos alumnos empiezan a focalizar el proceso de cambio en la población y no en el individuo.

Lo indicado nos muestra que la enseñanza/aprendizaje de las ideas Darwinistas es difícil y requiere un proceso de reflexión y análisis más detenido. Además demanda un mayor énfasis en la transmisión de caracteres a la descendencia por la reproducción de los organismos más aptos, pues este aspecto apenas es tenido en cuenta por el alumnado, siendo especialmente relevante para comprender la selección natural.

Trabajo financiado por A.E.C.I.D. A/019399/08

REFERENCIAS

ANDERSSON, B., y WALLIN, A. (2006). On Developing Content-oriented Theories Taking Biological Evolution as an Example. *International Journal of Science Education*, 28(6), 673-695.

AYUSO, E., y BANET, E. (2002). Pienso más como Lamarck que como Darwin: comprender la herencia biológica para entender la evolución. *Alambique*, 32, 39-47.

GARCÍA BARROS, S. (2007). Evolución. en J. M. Domínguez (Ed.), *Actividades para la enseñanza en el aula* (pp. 85-118). Santa Fe: Editoriales UNL.

IZQUIERDO, M., SANMARTÍ, N., y ESPINET, M. (1999). Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, 17(1), 45-59.

JIMÉNEZ ALEIXANDRE, M. P. (2004). El modelo de evolución de Darwin y Wallace en la enseñanza de la Biología. 41, 72-80.

SANMARTÍ, N. (2002). *Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria*. Madrid: Síntesis Educación.

CITACIÓN

GARCÍA, S.; TIBURZI, M. y MARTÍNEZ-LOSADA, C. (2009). Evaluación de actividades dirigidas al estudio de la evolución en educación secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 322-327
<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-322-327.pdf>