

# La evolución biológica en los libros de texto españoles de educación secundaria y bachillerato. Situación actual

Biological evolution theory in Spanish textbooks: the current situation

Barberá Marco, Ó.<sup>(1)</sup>; Sanchis Borrás, J. M.<sup>(1,2)</sup>; Sendra Mocholí, C.<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> *Departamento de Didáctica de las Ciencias de la Universitat de València, Valencia, España.*

<sup>(2)</sup> *Departament de Biologia i Geologia. IES Les Alfàbegues. Bétera, Valencia, España.*

e-mail: Oscar.Barbera@uv.es; sanbojo@alumni.uv.es; Cristina.Sendra@uv.es

Este artículo explora la situación actual de la teoría de la evolución biológica en el sistema educativo español tal como se presenta a través de 44 libros de texto de los niveles de educación secundaria obligatoria y bachillerato. En general, el tratamiento que recibe la teoría de la evolución no se corresponde con su importancia seminal en distintos ámbitos del saber. Los libros estudiados de distintas editoriales abordan la evolución biológica de forma muy diversa y, en la mayoría de casos, muestran deficiencias importantes. Es muy conveniente que mejoren sobre todo en la presentación y descripción de los conceptos evolutivos clave, así como también a la hora de mostrar y esclarecer las relaciones que existen entre ellos y la teoría de la evolución, y su papel dando forma al pensamiento evolutivo.

Palabras clave: evolución, libros de texto, errores conceptuales, currículo, ilustraciones.

## Abstract

This article surveys the current situation of the biological evolution theory in the Spanish educational system, by examining 44 secondary level biology textbooks. Usually, the treatment received by the evolutionary theory does not correspond at all with its seminal importance in several domains of knowledge. The approach used to explain biological evolution in textbooks is quite diverse. Most cases showed important deficiencies. A drastic improvement is needed; especially in broadening the range of key evolutionary concepts included, as well as in addressing them in a more accurate way capable to describe their relationships and their role in shaping evolutionary thought.

Key words: evolution, textbooks, misconceptions, curriculum, illustrations.

## Introducción

En las últimas décadas se han publicado numerosos artículos que investigan algunos de los principales obstáculos en el aprendizaje de la evolución biológica y que proponen estrategias para facilitarlos (Bizzo 1994, Crawford et al. 2005, Gregory 2009, Griffith & Brem 2004, Jiménez 1994, Kampourakis & Zogza 2007, Nehm & Schonfeld 2007, Puig & Jiménez 2009, Rutledge & Warden 2000, Tidon & Lewontin 2004). Estos trabajos son de gran relevancia ya que, a pesar del tiempo transcurrido desde la publicación de la primera edición de *El origen de las especies* (1859) por Charles Darwin, continúa vigente la necesidad de análisis de los problemas que siguen dificultando el acceso y la comprensión de la evolución biológica a estudiantes de todos los niveles educativos.

El presente trabajo explora uno de los aspectos de la situación actual de la evolución biológica en el sistema educativo español y, para ello, expone las conclusiones de un análisis sobre 44 libros de texto de la educación secundaria obligatoria y del

bachillerato, para el cual se efectuaron diversos estudios:

- Sobre la disposición en el texto del tema que trata de la evolución biológica en torno al lugar que ocupan en el libro las unidades que tratan del tema objeto del trabajo, el total de unidades que se incluyen en los distintos textos y los temas que encontramos antes y después de la evolución biológica y otros datos que pudieran resultar de interés.
- Sobre la aparición de determinados términos relacionados con la evolución biológica, tanto en cuanto a presencia/ausencia como a número de veces que se repite el término a lo largo del tema objeto de estudio.
- Sobre la aparición de los nombres de diversos científicos. Al igual que en el caso de los términos, se incluyó presencia/ausencia y número de veces que se repetían.
- Sobre las ilustraciones que aparecen en los temas que tratan sobre la evolución biológica.
- Sobre la forma en que se relacionan los distintos términos y las concepciones alternativas que algunos de ellos podrían favorecer.

Para ello, se han realizado distintos tipos de estudio a partir de estos textos:

### La controvertida teoría de la evolución biológica

Como preámbulo a las celebraciones del Año Darwin en 2009, en los últimos años se han publicado numerosas estadísticas que revelan la existencia de enormes fracciones de la población de cualquier país, tanto de los más desarrollados del primer mundo como de los menos, del denominado tercero, incapaces de aceptar las apabullantes evidencias de la evolución biológica. En la revista *Science* (Miller *et al.*, 2006) se publicaron los resultados de un estudio sobre la aceptación de la evolución biológica en 34 países (Figura 1); los mayores niveles de aceptación correspondieron a los países del norte de Europa, mientras que los más bajos fueron para Estados Unidos y Turquía: aproximadamente un 40% de la población estadounidense y más del 50% de la turca rechaza de plano la evolución biológica.

Evidentemente, no hay una causa única capaz de dar cuenta de este rechazo de sectores tan amplios de la población, y en el mismo trabajo se muestran los coeficientes de correlación de algunos de los factores potenciales con la actitud hacia la evolución biológica de la población de Estados Unidos y de los países de la Europa de los Nueve. Ninguna sorpresa: el mayor coeficiente de correlación lo exhiben las creencias religiosas. Es decir, es mucho más probable que una persona con creencias religiosas rechace la evolución biológica que una no creyente. Esta probabilidad se duplica en la población de los Estados Unidos comparada con la de los países europeos estudiados, y llega a alcanzar un coeficiente de  $-0,42$ . Un trabajo similar sobre la población de seis países de mayoría religiosa musulmana

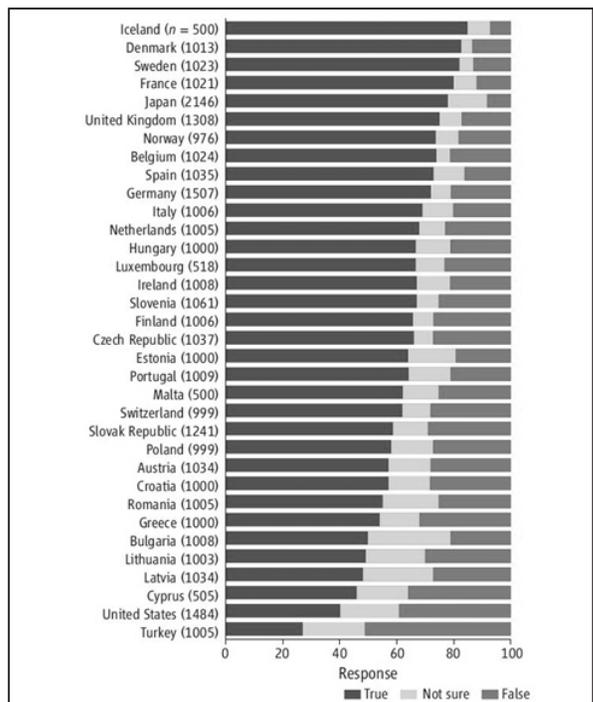
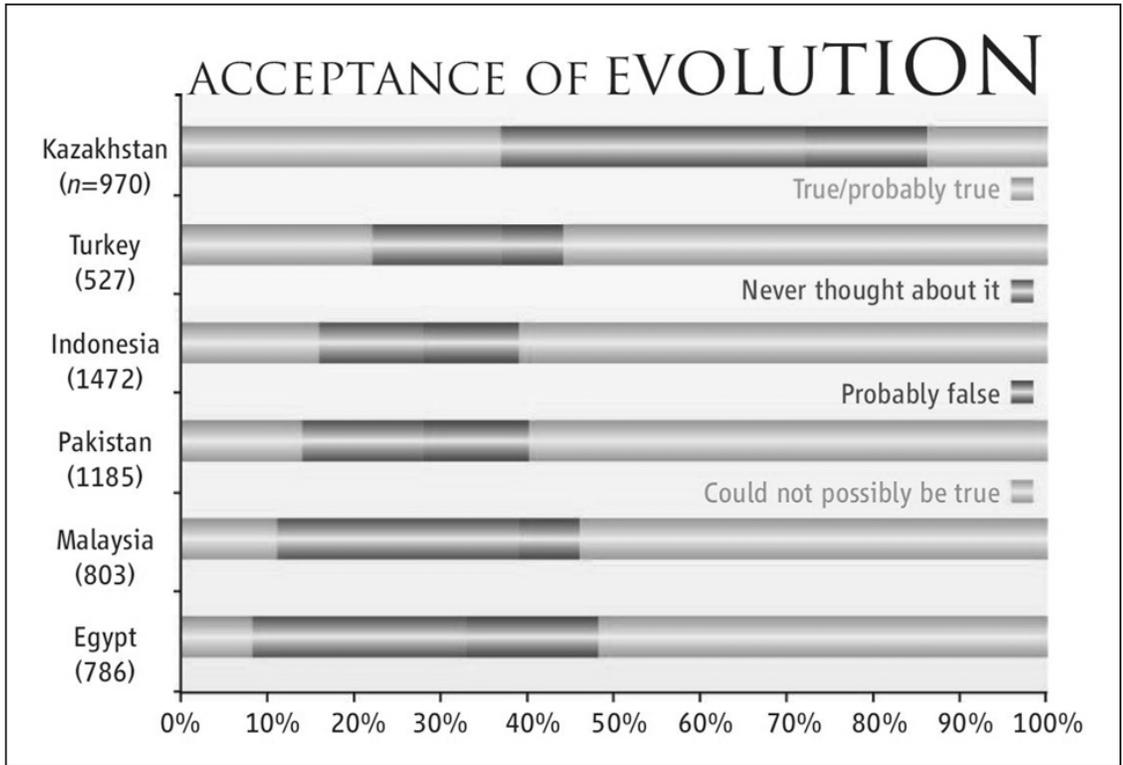


Figura 1: Aceptación pública de la evolución en 34 países; datos recogidos en 2005 (Miller *et al.* 2006)

(Hameed, 2008) corrobora el importante papel de este factor, a la vez que muestra el elevadísimo rechazo a la evolución biológica en amplios sectores de su población (Figura 2).



**Figura 2:** Aceptación pública de la evolución en seis países musulmanes; datos recogidos entre 1996 y 2003. El número de participantes de cada país se da entre paréntesis (Hameed, 2008).

Esta peculiar situación de la teoría de la evolución en los asuntos relacionados con su apreciación social, se puede reconocer también en un hecho editorial: de todas las teorías científicas que se han mostrado ampliamente corroboradas por innumerables e incontestables evidencias, sólo se siguen escribiendo y publicando libros sobre evolución, y muchos precisamente a lo largo de este último año Darwin; se trata de libros enteramente dedicados a reunir, una y otra vez, pruebas a favor, o en contra, de la teoría de la evolución biológica (Ayala, 2007; Buskes, 2008; Castrodeza, 2009; Coyne, 2009; Dawkins, 2009; Dupré, 2003; Eldredge, 2005; Lane, 2008; Larson, 2004; Woodward, 2006). En cambio, en otras celebraciones de similar jaez -que también recuerdan sus efemérides con ediciones especiales sobre sus autores y sus obras, con exposiciones de los métodos utilizados o sobre los lugares originales que dieron a luz los avances científicos, con reuniones científicas especializadas, etc.- ya a nadie se le ocurre perder el tiempo escribiendo o leyendo literatura divulgativa dedicada a reunir o a refutar las evidencias a favor de la existencia de los átomos, del papel de los microorganismos en algunas enfermedades, de la teoría celular o de la teoría cromosómica de la herencia.

Otra muestra de esta consideración social tan especial de la teoría de la evolución es lo tremendamente costoso y difícil que resulta mantenerla en los programas de los sistemas educativos estatales. No es aquí lugar para recordar los numerosos ejemplos de argucias legales que desde el caso Scopes de 1925 han proporcionado algunos de los Estados Unidos de América (Numbers, 1982; Berkman et al, 2008). Pero no queremos dejar de decir que autoridades, entre las que se encuentran ministros de

educación, parlamentarios, incluso presidentes, de países como España, Argentina, Brasil, Chile, Italia, Inglaterra, Alemania, Francia, Portugal, Holanda, Serbia, Polonia, Turquía, Rusia, China y tantos otros, han venido prescribiendo, desde el último cuarto de siglo XIX hasta hoy mismo, la desaparición total o parcial de la teoría de la evolución de los currículos escolares que supuestamente estaban bajo su égida (Swetz, 1986; Bizzo; 1994; Barberá et al, 1999; Barberá y Zanón, 1999; Gvirtz et al, 2001; Holden, 2004a y b, 2007 y 2009; Tidon & Lewontin, 2004; Enserink, 2005; Graebisch, 2006; Curry, 2009).

Ante este panorama, no pueden sorprendernos los resultados obtenidos en estos sondeos de población. El estudio de las correlaciones en busca de explicaciones a este fenómeno reveló que no existe correlación alguna entre el nivel de estudios y la actitud hacia la evolución en la población estadounidense; es decir, el nivel educativo de un ciudadano de los Estados Unidos de América no permite predecir nada en absoluto acerca de cuál puede ser su actitud ante las evidencias de la evolución biológica. Antes de claudicar ante la tentación fatalista de concluir que la educación resulta inútil para revertir este anti-intelectual fenómeno creacionista, valoremos otra hipótesis explicativa: la razón fundamental de este resultado se debe a que la mayor parte de los estudiantes de los sistemas educativos estadounidenses -y esto puede hacerse extensivo a otros muchos países de los que ya hemos nombrado algunos- no han abordado en su educación, o bien lo han hecho deficientemente, el estudio de la evolución biológica.

- El paleontólogo y evolucionista Georges Gaylord Simpson (1961) describió magníficamente esta situación hace ya medio siglo, y sus palabras siguen desafortunadamente vigentes:
- «Supón que el principio más general y básico de una ciencia se conoce desde hace más de un siglo y que desde entonces se ha convertido en el fundamento principal para la comprensión y la investigación de los científicos de ese campo. Es lógico que asumas que todos considerarían ese principio parte esencial de la disciplina, incluso aquellos que no posean más que un conocimiento superficial de esa ciencia. Obviamente, en todas partes sería enseñado como fundamental para la ciencia en cualquier nivel educativo. Si crees que esto es así en biología, estás equivocado.»

### **Investigación educativa y evolución biológica**

La investigación en didáctica de la biología es una herramienta imprescindible para abordar una situación tan lamentable. Si bien la misma investigación didáctica también es blanco del sesgo cultural negativo sobre la evolución, ya que las investigaciones sobre la evolución biológica están infrarrepresentadas si consideramos su relevancia, sí ha conseguido acumular un conjunto de evidencias sobre los problemas de aprendizaje a los que se enfrentan los esquemas explicativos de la teoría. Son muchos los estudios que reúnen los errores conceptuales más habituales y los esquemas alternativos de comprensión que muestran los profesores, los estudiantes y los currículos y manuales escolares de muchos países, y en todos sus niveles educativos (Kampourakis & Zogza, 2007; Gregory, 2009; Puig & Jiménez-Aleixandre, 2009).

Este conocimiento ha permitido sacar a la luz algunos obstáculos que dificultan su aprendizaje, y también ha permitido clarificar las definiciones utilizadas, por los docentes y los manuales, de muchos conceptos básicos, así como las maneras de abordar sus relaciones. Concepciones alternativas como el antropocentrismo y la intencionalidad, relacionadas con una concepción teleológica de la naturaleza, en la que una voluntad impulsa el proceso de cambio hacia la perfección y en el que nuestra

especie se encuentra en la cumbre de dicho proceso, son muy comunes entre el alumnado, el profesorado y la población en general, y resultan difíciles de superar, probablemente como consecuencia de nuestra propia herencia cultural. También son muy corrientes errores conceptuales que conducen a la creencia en una herencia blanda con transmisión a la descendencia de características que el individuo adquiere a lo largo de su vida; o la importancia del uso y desuso de los órganos en los cambios que se producen en los seres vivos; o las concepciones esencialistas y tipológicas de las especies, que suelen ser descritas con individuos tipo que determinan las características específicas e impiden el reconocimiento de la variación intraespecífica, estrechamente ligada al proceso de selección natural. También es muy corriente, en el empeño de la mala pedagogía, comparar como si de un concurso de ideas se tratase las de Darwin y las de Lamarck, asignándoles formulaciones que nunca profesaron o forzando que asuntos poco relevantes sean elevados a la categoría de componentes esenciales de sus ideas.

Algunas investigaciones ponen de manifiesto la necesidad de una buena formación del profesorado, de sus análisis se concluye que es posible así erradicar una parte importante de las concepciones alternativas causantes de los errores conceptuales (Nehm & Schonfeld, 2007 y 2008). No obstante, si bien la mejor formación recibida mejora la capacidad del profesorado para abordar con éxito la enseñanza de la evolución biológica, no parece que aumente su predisposición a incluir este tema en clase (Nehm & Schonfeld, 2007), lo que vuelve a poner de manifiesto la relación estrecha entre creencias religiosas y rechazo a la evolución biológica.

### **Sistemas educativos, libros de texto y evolución biológica**

En los reales decretos en vigor que establecen las enseñanzas mínimas para los sistemas educativos de España, la evolución biológica no se menciona explícitamente hasta el 4º curso de la educación secundaria, en la asignatura denominada "Biología y Geología", que además tiene carácter opcional para los estudiantes; esto implica que puedan terminar su etapa de estudios obligatorios sin siquiera haber oído o leído nada acerca de la evolución biológica en su escolarización. Así pues, la educación obligatoria que reciben los españoles hasta los dieciséis años de edad permanece ajena al estudio de los seres vivos desde una perspectiva evolucionista.

En el bachillerato la situación no mejora demasiado. La evolución se ha eliminado en la asignatura 'Biología y Geología' de 1er curso, y ha sido realojada en una nueva asignatura común a todas las modalidades del bachillerato, 'Ciencias para el Mundo Contemporáneo': ésta incluye el estudio de la evolución biológica en el apartado titulado 'Nuestro lugar en el universo', compartiendo protagonismo con la astronomía y la tectónica de placas. No vuelve a aparecer en ninguna otra asignatura, con lo que el tratamiento en la etapa educativa propedéutica puede calificarse de somero y poco ambicioso en el objetivo de proporcionar una cosmovisión acorde con los conocimientos científicos actuales.

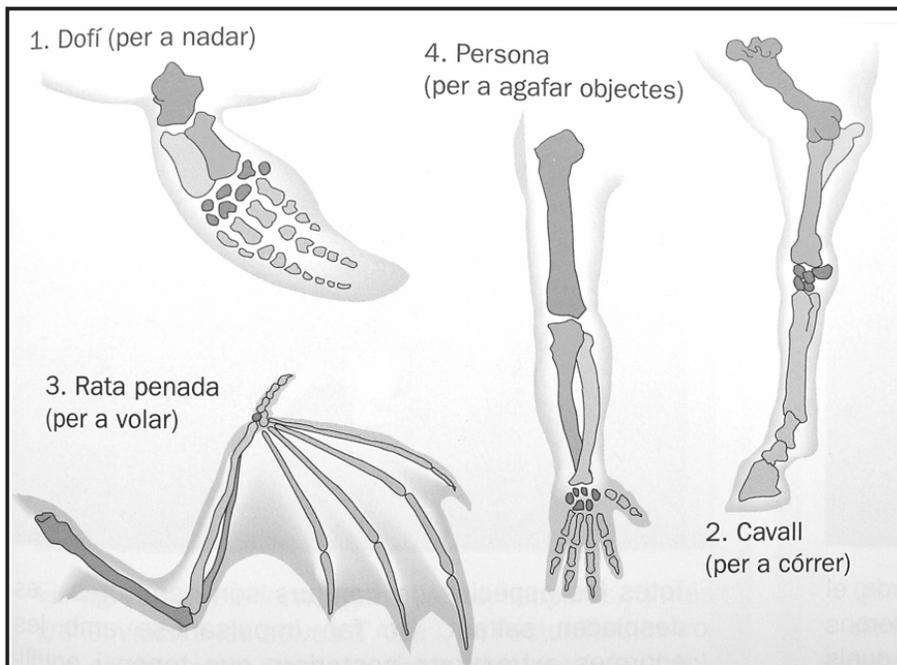
Las evidencias que pueden dar cuenta de parte de todos estos extraños y sesgados comportamientos sociales para con la evolución biológica, pueden encontrarse en el registro fósil de los sistemas educativos, es decir, en sus currículos oficiales y en sus libros de texto. En este trabajo nos hemos dedicado a excavar los estratos más superficiales de nuestro suelo educativo, recuperando información de los ejemplares más recientes de los libros de texto escolares en activo en los actuales sistemas educativos del estado español. La importancia de los libros de texto en el proceso de enseñanza-aprendizaje es indudable, ya que un elevado porcentaje del profesorado los utiliza durante la mayor parte del tiempo de clase como elemento principal. Su utilización supone además la posibilidad de rastrear la genealogía de determinadas concepciones alternativas que ha sido difundidas a través de generaciones de

estudiantes con los libros de texto y los profesores como agentes activos de su propagación (Berzal de Pedrazzini y Barberá, 1993; Jiménez Aleixandre, 1994; Rutledge & Warden, 2000; Berzal de Pedrazzini, 2001; Griffith & Brem, 2004; Crawford *et al.*, 2005; Jiménez Tejada, 2009).

Para analizar la forma en la que la teoría de la evolución biológica es presentada en los libros de texto, hemos construido un esquema básico de sus conceptos y procesos y de algunas de las relaciones entre ellos, y con él hemos confrontado la información extraída de los diferentes manuales. Hemos elegido como arquitecto principal para este esquema básico al biólogo más influyente del pasado siglo, Ernst Mayr, que esquematizó las observaciones e inferencias de la teoría de Darwin en varios de sus libros (Mayr, 1991 y 2004). Tomando sus planos como referencia, hemos cotejado con ellos la exposición que de la evolución aparece en los distintos manuales escolares de las principales editoriales de libros de texto españolas. También hemos estudiado la situación del tema de evolución biológica en la estructura de los textos, es decir, el orden de aparición de los distintos temas abordados en los textos, así como su subordinación en caso de que muestren relaciones entre ellos. El mismo tratamiento se ha realizado también con los conceptos que aparecen dentro de los temas: se ha estudiado su orden, sus relaciones, especialmente las de subordinación, la presencia de determinados términos, las ilustraciones que incluyen y los científicos que se citan. Los resultados del estudio son desalentadores. Son muchos los libros de texto que no incluyen en su esquema evolutivo conceptos absolutamente fundamentales para su comprensión; también muchas de las relaciones entre conceptos están ausentes o se muestran de forma confusa o incluso errónea, lo que dificulta sobremanera el aprendizaje de los principios básicos de la evolución biológica. Y todo esto en aquellos textos que, respetando los currículos, incluyen la teoría evolutiva, ya que no son pocos los libros que ignoran las directrices y prescinden del tratamiento de la evolución biológica en sus páginas.

- Señalamos a continuación algunas de las carencias detectadas en el análisis: Uno de los conceptos básicos para la comprensión de la evolución, el concepto de especie, se trata en relación con la reproducción pero no se relaciona con el concepto de población.
- Raramente se señala la variabilidad genética que proporciona la reproducción sexual.
- La adaptación se trata como un proceso de ajuste al medio en el que viven los seres vivos, lo que entre las múltiples definiciones posibles es legítimo, pero suele presentarse como una respuesta activa y consciente de los organismos afectados ante una provocación del medio, lo que resulta inconveniente, y además deja sin mostrar relación alguna de la adaptación con procesos evolutivos tales como la variabilidad, la especiación e, incluso, la selección natural. Para entender los aspectos evolutivos es tremendamente conveniente que las adaptaciones no sólo no se desliguen del concepto de evolución biológica en los textos, sino que se utilicen como evidencias importantes del proceso evolutivo.
- Se favorece la percepción errónea de que los seres vivos se encuentran perfectamente adaptados al medio en el que viven.
- La extinción, cuando aparece, se trata principalmente como una falta de adaptación al medio: la extinción la han sufrido aquellas especies que no han sido capaces de adaptarse al medio. En cambio, sí se considera la extinción causada por la actividad humana y la amenaza que supone la pérdida de biodiversidad del planeta, lo que no es congruente con la formulación de extinción debida a la incapacidad de adaptación al medio.

- La biodiversidad se aborda únicamente desde la perspectiva interespecífica, dejando ignota la variación intraespecífica.
- La diversidad de especies se aborda desde una clasificación que sigue el modelo de la historia natural, presentando de forma tipológica y esencialista los objetos clasificados, ya sean especies, familias, clases o filos, y ordenados en una escala de complejidad que no es más que una réplica actual de la medieval escalera hacia la perfección, la *scala naturae*.
- El árbol de la vida que aparece representado en los libros de texto proporciona un punto de vista finalista con el ser humano (el hombre) en la copa del árbol (en la cumbre de todos los seres vivos). Los seres vivos de la parte inferior representan formas menos evolucionadas y los de la parte superior las más evolucionadas y, por tanto, más perfectas.
- Las extremidades de los mamíferos aparecen representadas en varios libros de texto como ejemplo de la adaptación a diferentes formas de vida y de locomoción, pero no se aprovecha para señalar que supone una evidencia del origen común de los animales a las que pertenecen. Además, las ilustraciones refuerzan la idea de que el ambiente induce al cambio al utilizar expresiones como 'para coger objetos', 'para volar', 'para nadar' o 'para correr' (Figura 3).



**Figura 3:** Órganos homólogos en una ilustración de un libro de 1er curso de Educación Secundaria (13 años aprox.) (Baibrea *et al.*, 2007. *Ciències de la natura*. Ed. Anaya, Madrid, p. 249).

Otras muchas ilustraciones refuerzan la idea medieval de escalera de progreso, favoreciendo la errónea conclusión de que la evolución es lineal y fiel a la idea de progreso, y la de la consiguiente superioridad de las formas más modernas. Es habitual en los libros de texto la presencia de un esquema lineal de una serie filogenética de los antepasados de los últimos 50 millones de años del actual caballo, en el que las mejoras sucesivas en sus patas, para correr, y en su cráneo, para pastar, se hacen evidentes. En el caso del ser humano el tratamiento es el mismo (Gutiérrez, 2009). Todas estas imágenes, que permanecen en la memoria del alumnado, traen consigo el que semejante concepción errónea perdure en el subconsciente colectivo y pueda utilizarse en diversos ámbitos como libros, publicidad e incluso humor (Figura 4), hasta el punto de que cualquiera es capaz de comprender sus mensajes implícitos. Todos nos hemos encontrado en numerosas ocasiones en libros, periódicos, revistas, anuncios, etc., con representaciones de una cadena lineal de diversos individuos de especies más o menos supuestamente diferentes que de forma progresiva acaban por conducir a nuestra propia especie actual.

Un lugar común de muchos de estos libros de texto es abordar la teoría de la evolución desde un enfoque histórico, que a la postre acaba resultando una caricatura llena de incorrecciones de brevísimas y sesgadas biografías de una serie de personajes relevantes en la historia de la biología: Linneo, Lamarck, Darwin, Spencer, Mendel, de Vries, Huxley, etc. Algunos textos van incluso más allá añadiendo cierto afán enciclopedista, y a las inexactitudes comunes añaden otras referidas a científicos como Gould, Eldredge, Kimura, Wilson o Margulis. Este enfoque historicista es único, como tantas cosas,

en el tratamiento educativo de la teoría de la evolución, ya que no se utiliza para ilustrar otras teorías científicas, incluidas las biológicas. Lo habitual es presentar las evidencias que corroboran las teorías científicas y no un deficiente recorrido histórico utilizando algunas de las ideas mantenidas por los personajes que forjaron su historia, a veces incluso falseadas. Es como si los autores de los libros de texto hiciesen dejación de su responsabilidad personal de exponer adecuadamente las pruebas fehacientes en las que la evolución biológica se basa, y dejasen esa responsabilidad en una especie de voz 'en off' procedente del pasado, que va desgranando lo que otros han ido estableciendo acerca de esta controvertida teoría.

Lo más pernicioso de este enfoque pretendidamente histórico no es la pésima descripción de la historia de las ideas sobre la evolución biológica, sino que ocupa el espacio que los libros de texto deberían destinar a la exposición y estudio de los conceptos y procesos más relevantes del hecho evolutivo, así como de sus relaciones y de las pruebas que lo corroboran, cuyo tratamiento está definitivamente ausente o es muy deficitario.

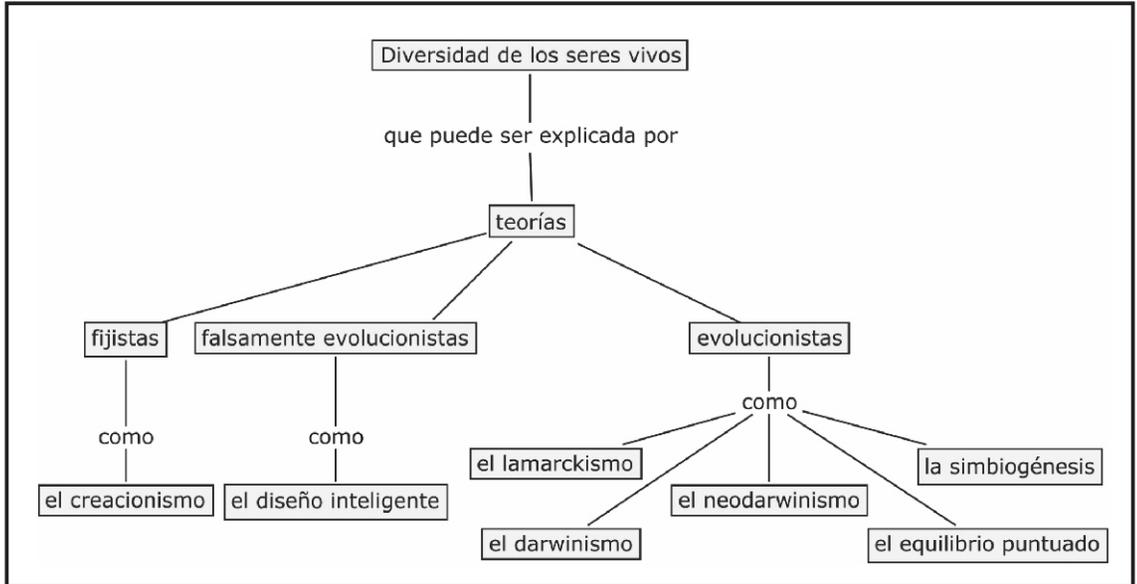
Otro lugar común de muchos de los manuales escolares cuando abordan la teoría de la evolución es su adscripción al relativismo cultural, otorgando espacio inmerecido en los textos a explicaciones absolutamente carentes de sentido científico. Stephen Jay Gould (1991) relató en uno de sus magníficos artículos para la revista *Natural History* que quedó entristecido y preocupado cuando hojeando un libro de texto de su hijo encontró el siguiente párrafo:



Figura 4: *Scala naturae* a la salida del metro.

«La teoría de la evolución es la explicación científica más ampliamente aceptada del origen de la vida y de los cambios en los seres vivos. Puedes querer investigar otras teorías.»

Este tipo de invitaciones nunca aparece en los libros de texto para introducir otras teorías científicas bien establecidas; en ningún libro de texto se leen declaraciones del tipo “si bien la mayoría de científicos aceptan la gravitación, te invitamos a considerar la levitación como fenómeno explicativo del comportamiento de los graves”. Y si cree que este es un exótico fenómeno procedente de los Estados Unidos, preste atención a algunos de los libros de texto de sus hijos (Figura 5).



**Figura 5:** Mapa conceptual en un libro de 1er curso de bachillerato.

(Grau et al., 2008. *Ciències per al món contemporani, 1r batxillerat. Ciència en context*. Ed. Teide, Barcelona, p. 128).

Desde el momento en que en este simple y equívoco mapa de conceptos se califica como “teorías” al creacionismo, al diseño inteligente, al neodarwinismo, al lamarckismo, etc., se les está proporcionando un carácter científico que no todas pueden defender, aun a pesar de los esfuerzos de algunos de sus seguidores. Además, este gráfico da a entender, también erróneamente, que teorías como las del equilibrio puntuado o la simbiogénesis constituyen explicaciones científicas alternativas a las proporcionadas por el neodarwinismo, algo que carece de sentido para cualquier especialista en diversidad biológica.

### Consideraciones finales

En suma, los resultados de este estudio muestran que la práctica totalidad de los textos analizados, que son casi todos los que han estado en los últimos años en el mercado de libros de texto en España, dan un tratamiento inadecuado a la evolución biológica. ¿Qué hacer ante tal panorama? Estimamos que el primer paso es, necesariamente, reconocer que tenemos un problema. Debemos ser conscientes de que, si bien son muchos los profesores que trabajan denodadamente para cambiar esta deplorable situación, son muchísimos más los que no lo hacen, y son ellos los que además tienen de su lado a sectores muy influyentes de la sociedad que también menoscaban la evolución biológica. Además, en el caso hipotético de que se decidiesen a hacerlo, ni los profesores de biología, ni muchos de los colegas biólogos, parecen estar al día de los presupuestos básicos de la evolución, ni de muchas de las pruebas (Berzal de

Pedrazzini, 2001; Nehm & Schonfeld, 2007; González Candelas, 2009). Que una parte muy importante de los estudios universitarios de Biología no la aborden explícitamente hoy como una materia de estudio, o que no haya merecido incluirse entre las casi doscientas áreas de conocimiento del catálogo universitario español, no es más que otra muestra del desatino general (González Candelas, 2009).

Iniciativas como la de la Sociedad Española de Biología Evolutiva (SESBE), que ha traducido al castellano parte de la web de Biología Evolutiva del Museo de Paleontología de la Universidad de California en Berkeley, confiamos en que sea útil para afrontar esta merma en nuestro ámbito cultural (Figura 6).



**Figura 6:** Página de inicio en español de la web de biología evolutiva ([www.sesbe.org](http://www.sesbe.org))

Facilitar en nuestros sistemas educativos una comprensión cabal de la evolución biológica es hoy un precepto ético. No es aceptable hurtar a los futuros ciudadanos esa forma de ver el universo que supuso la gran contribución de Charles Darwin a la historia de las ideas. Además, la evolución biológica se ha convertido en una piedra de toque para comprobar la capacidad de promoción del aprendizaje que brindan los sistemas educativos estatales a sus ciudadanos. Mientras no seamos capaces de que lo que para algunos es la idea más grande que jamás se ha concebido, y para otros la peligrosa idea de Darwin, se instale cómoda y eficientemente en los currículos escolares de todos los niveles educativos, no podemos pretender alcanzar lo que muchos dirigentes reclaman como destino deseado en el futuro próximo, que a menudo denominan pomposamente sociedad del conocimiento.

### Bibliografía

- Ayala, F. J., 2007. *Darwin y el diseño inteligente: creacionismo, cristianismo y evolución*. Alianza, Madrid.
- Barberá, Ó.; Zanón, B., 1999. Origen y evolución de la asignatura de biología en

- España. *Revista de Estudios del Currículum*, 2, 84-113.
- Barbera, Ó.; Zanón, B.; Pérez-Plá, J. F., 1999. Biology curriculum in twentieth-century Spain. *Science Education*, 83, 97-111.
- Berkman, M. B.; Pacheco, J. S.; Plutzer, E., 2008. Evolution and Creationism I America's Classrooms: A National Portrait. *PLoS Biology*, 6, 920-924.
- Berzal de Pedrazzini, M., 2001. *El concepto biológico de población y su campo conceptual en la educación secundaria*. Tesis doctoral. Universidad de Valencia.
- Berzal de Pedrazzini, M.; Barberá, Ó., 1993. Ideas sobre el concepto biológico de población. *Enseñanza de las Ciencias*, 11, 149-159.
- Bizzo, N. M. V., 1994. From Down House Landlord to Brazilian high-school students – What has happened to evolutionary knowledge on the way? *Journal of Research in Science Teaching*, 31, 537-556.
- Buskes, C., 2008. *La herencia de Darwin. La evolución en nuestra visión del mundo*. Herder, Barcelona, 2009.
- Castrodeza, C., 2009. *La darwinización del mundo*. Herder, Barcelona.
- Coyne, J. A., 2009. *Por qué la teoría de la evolución es verdadera*. Crítica, Barcelona, 2010.
- Crawford, B. A.; Zembal-Saul, C.; Munford, D.; Friedrichsen, P., 2005. Confronting prospective teachers' ideas of evolution and scientific inquiry using technology and inquiry-based tasks. *Journal of Research in Science Teaching*, 42, 613-637.
- Curry, A., 2009. Creationist Beliefs Persist in Europe. *Science*, 323, 1159.
- Dawkins, R., 2009. *Evolución. El mayor espectáculo sobre la Tierra*. Espasa-Calpe Madrid.
- Dupré, J., 2003. *El legado de Darwin. Qué significa hoy la evolución*. Katz, Buenos Aires, 2006.
- Eldredge, N., 2005. *Darwin. El descubrimiento del árbol de la vida*. Katz, Buenos Aires, 2009.
- Enserink, M., 2005. Is Holland Becoming the Kansas of Europe? *Science*, 308, 1394.
- González Candelas, F., 2009. La enseñanza de la evolución en la universidad española. *Resumen de ponencias del II Congreso de la Sociedad Española de Biología Evolutiva*. Obrapropia, Valencia, p. 39.
- Gould, S. J., 1991. El caso del clon del «fox terrier», en: *Brontosaurus y la nalga del ministro*. Crítica, Barcelona, 1993, p. 152.
- Graebisch, A., 2006. Polish scientists fight creationism. *Nature*, 443, 890-891.
- Grau et al., 2008. *Ciències per al món contemporani, 1r batxillerat. Ciència en context*. Ed. Teide, Barcelona, p. 128
- Gregory, T. R., 2009. Understanding natural selection: Essential concepts and common misconceptions. *Evolution: Education & Outreach*, 2, 156-175.
- Griffith, J. A.; Brem, S. K., 2004. Teaching evolutionary biology: Pressures, stress, and coping. *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 791-809.
- Gutiérrez, A., 2009. La evolución humana, demasiado humana. *Alambique*, 62, 63-74.
- Gvirtz, S.; Aisenstein, A.; Cornejo J. N.; Valerani A., 2001. The Natural sciences in the schools: Tension in the modernization process of Argentine society (1870-1960), *Science & Education*, 10, 545-588.
- Hameed, S., 2008. Science and Religion: Bracing for Islamic creationism. *Science*, 322, 1637-1638.
- Holden, C., 2004a. Darwin in Italy. *Science*, 304, 677.
- Holden, C., 2004b. Failed Serbian initiative. *Science*, 306, 45.
- Holden, C., 2007. Creationism in Russia. *Science*, 315, 579.
- Holden, C., 2009. Creationism at Italian Science Agency. *Science*, 326, 1597.
- Jiménez Aleixandre, M. P., 1994. Teaching evolution and natural selection: a look at textbooks and teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 31, 519-535.
- Jiménez Tejada, P., 2009. *Los conceptos de población y de especie en la enseñanza de*

- la biología: concepciones, dificultades y perspectivas*. Tesis doctoral. Universidad de Granada.
- Kampourakis, K.; Zogza, V., 2007. Students' preconceptions about evolution: Comments on the accuracy of characterization "Lamarckian" in connection with the history of evolutionary thought. *Science & Education*, 16, 393-422.
- Lane, N., 2008. *Los diez grandes inventos de la evolución*. Ariel, Barcelona, 2009.
- Larson, E. J., 2004. *Evolución. La asombrosa historia de una teoría científica*. Debate, Barcelona, 2006.
- Mayr, E., 1991. *Una larga controversia: Darwin y el darwinismo*, Crítica, Barcelona, 1992.
- Mayr, E., 2004. *Por qué es única la biología. Consideraciones sobre la autonomía de una disciplina científica*, Katz, Buenos Aires, 2006.
- Miller, J. D.; Scott, E. C.; Okamoto, S., 2006. Public acceptance of evolution. *Science*, 313, 765-766 (ver también 'Supporting online material for *Public acceptance of evolution*': [www.sciencemag.org/cgi/data/313/5788/765/DC1/1](http://www.sciencemag.org/cgi/data/313/5788/765/DC1/1)).
- Nehm, R. H.; Schonfeld, I. S. 2007. Does increasing biology teacher knowledge about evolution and the nature of science lead to greater advocacy for teaching evolution in schools? *Journal of Science Teacher Education*, 18, 693-794.
- Nehm, R. H.; Schonfeld, I. S. 2008. Measuring knowledge of natural selection: A comparison of the CINS, an open-response instrument, and an oral interview. *Journal of Research in Science Teaching*, 45, 1131-60.
- Numbers, R. L., 1982. Creationism in 20th-century America. *Science*, 218, 538-544.
- Puig, B.; Jiménez Aleixandre, P., 2009. ¿Qué considera el alumnado que son pruebas de la evolución? *Alambique*, 62, 43-50.
- Ruse, M., 2008. *Charles Darwin*. Katz, Buenos Aires.
- Rutledge, M. L.; Warden, M. A., 2000. Evolutionary theory, the nature of science & high school biology teachers: critical relationships. *The American Biology Teacher*, 62, 23-31.
- Simpson, G. G., 1961. One hundred years without Darwin are enough. *Teachers College Record*, 60, 617-626.
- Swetz, F. J., 1986. Peking man to socialist man: the teaching of human evolution in China. *Science Education*, 70, 401-411.
- Tidon, R.; Lewontin, R. C., 2004. Teaching evolutionary biology. *Genetics and Molecular Biology*, 27, 124-131.
- Woorward, T., 2006. *Darwin contraataca*. Portavoz, Grand Rapids, Michigan, USA,