

Los libros de texto: filosofía e historia de la ciencia

Introducción. Es un hecho aceptado por el común de los maestros de ciencias naturales, que abordar su enseñanza desde un enfoque filosófico e histórico, ayuda a que los

estudiantes comprendan el devenir de las ciencias y por ende las evidencien como construcciones humanas. Sin embargo, lo anterior es contradictorio ya que una de las principales herramientas usadas por los maestros en las aulas, es el libro de texto¹, el cual se utiliza en la enseñanza para que los estudiantes lean ciertos párrafos y luego resuelvan los cuestionarios que se les propone, sin tener en cuenta que éstos abordan las teorías científicas de manera ahistórica o, en la mayoría de las veces, se pretende hacer un análisis histórico, pero de modo cronológico (como una sucesión lineal de ideas) o como un registro de anécdotas.

Julio Alejandro Castro Moreno

Fecha de elaboración: 1 septiembre 2003

Fecha de aceptación: 25 de septiembre de 2003

Resumen. En este trabajo se muestran interrelaciones entre la historia, la filosofía y la enseñanza de las ciencias. Particularmente, se hace un análisis de la manera como es abordada la teoría biológica de la evolución en algunos libros de texto para la educación secundaria. Se puede apreciar que el modo en que se explican las teorías científicas, muestra la ciencia como una actividad descontextualizada y en donde se privilegia el trabajo de individuos geniales. Finalmente, se plantean propuestas didácticas, en donde se redimensiona el papel de la historia y la filosofía de las ciencias en la enseñanza de las disciplinas científicas.

Palabras clave: actividad cultural, descontextualización de la ciencia, ámbito histórico-filosófico, descubrimiento, hecho científico.

Summary. This work shows the connection between history, philosophy and teaching of science. Specially, it is an analysis of the way that de biological theory of evolution is explained in different scholar texts for high school education. In this analysis we can see that the image of science is explicitly without context, and only the work of brilliant human beings is distinguished. Finally, several didactic strategies are proposed among them the new role of history and philosophy of science in teaching scientific subjects.

Key words: cultural activity, science descontextualisation, historic-philosophic field, discovery, scientific fact.

Este tipo de abordaje, no hace más que fortalecer una imagen de ciencia descontextualizada, lo cual se evidencia en concepciones como:

1. La ciencia es un catálogo de ideas geniales, que se han logrado imponer por ser más lógicas que sus antecesoras.
2. El saber científico es el producto del trabajo de individuos brillantes quienes, haciendo uso adecuado de un método infalible, han logrado descubrir los misterios del mundo.
3. Las teorías científicas que pasan a la posteridad, lo hacen por ser ridículas e ingenuas.

Esta forma de presentar las teorías en los textos escolares, muestra a la ciencia como una linealidad ininterrumpida hacia el progreso y la perfección,

1 MINNICK, Carol y ALVERMANN, Donna (Compiladoras). *Una didáctica de las ciencias*. Véase especialmente la sección dedicada a 'Conocimientos previos y libros de texto'.

donde cada científico pone un ladrillo para ayudar a cimentar el edificio de la ciencia².

La descontextualización de la ciencia en algunos textos escolares, es el propósito de análisis del presente trabajo. De allí que indague de qué modo se expone la teoría evolutiva en 4 textos escolares de nuestro país y 2 textos españoles, publicados en la década de 1990. Como parte fundamental de este análisis, se emitirán juicios de valor respecto al papel que desempeñan la historia y la filosofía de las ciencias en esta temática. Finalmente, se harán algunas propuestas didácticas para asumir la enseñanza de las ciencias desde el ámbito histórico-filosófico. Antes de “desmenuzar los textos” se disertará sobre por qué se concibe a la historia y la filosofía de las ciencias, como componentes indispensables para su enseñanza.

Una apología de la historia y la filosofía de las ciencias en la enseñanza

Hoy existe casi un consenso entre enseñantes de ciencias naturales, así como entre los científicos, que la ciencia es una actividad cultural³ que ha dejado de ser el producto de una actividad para ser asumida como la actividad misma. Esta concepción de ciencia, implica que se asuma una enseñanza acorde con la misma. Es decir, que se haga el tránsito de la enseñanza de las teorías y conceptos, como productos acabados de una actividad humana (en donde se privilegia la individualidad), hacia la enseñanza de las ciencias que reconozca la actividad de los colectivos científicos que forman parte de una cultura. En este sentido, es infructuoso hablar de: *el descubrimiento que hizo tal personaje en tal fecha*. Ahora se indaga por qué este personaje se planteó un problema, de qué medios se valió para afrontarlo y de qué manera la sociedad validó o refutó sus teorías, qué obstáculos sorteó y de qué modo lo hizo.

Se llega así a concebir la historia de las ciencias como íntimamente ligada a su filosofía, ya que al hacer un

análisis histórico de cualquier teoría científica, este conlleva a un estudio de la concepción de ciencia y a la naturaleza de los científicos que construyeron determinado concepto, así como los métodos que utilizaron, las ontologías que idearon, las analogías de las que se valieron, las alianzas con colegas y otros coetáneos, y a los intereses que los motivaron (los cuales no son únicamente los de hallar una verdad). De esta manera, se observa que las teorías científicas, no solamente llevan el sello de sus científicos, sino que ante todo, traen consigo las huellas indelebles de su cultura y de su época.

A pesar de lo anterior, los libros de texto y las exposiciones de los maestros, como afirma Giordan⁴, están saturados de preguntas y explicaciones referentes a *quién descubrió...*, lo cual es pedagógicamente funesto, ya que al concebir la ciencia como un sistema de verdades, no queda otro remedio que contemplar los escalones que han llevado hacia lo actual. Es decir, que los sujetos que aprenden ciencias (y en muchos casos quienes las enseñan) las asumen como dogmas, pues, *¿cómo cuestionar la verdad?*

Si la ciencia es un sistema de verdades, un producto cada vez más perfecto, no tiene sentido hablar de procesos ni de construcciones. Pero si la ciencia es una actividad cultural, es necesario referirse a los procesos que han hecho de las construcciones científicas lo que son. Y quizá lo más importante, si se asume a la ciencia como un proceso, es posible hablar de la construcción de un conocimiento escolar mediado por las construcciones del conocimiento científico.

De otro lado, en las prácticas escolares se privilegia el estudio de las *teorías triunfantes*, relegando a las otras a errores del pasado, a disparates superados. Pero no se cuestiona sobre las condiciones que permitieron a estas teorías ser aceptadas por la sociedad y, lo principal, de qué manera dejaron de serlo:

Desde este punto de vista, se llama la atención sobre el hecho que la enseñanza de una disciplina científica no se debe limitar a dar cuenta de las teorías aceptadas a la fecha asumidas como

2 GIORDAN, André y otros. *Conceptos de biología*. Tomo 1. Barcelona: Labor, 1988, p. 13.

3 Véase el artículo de RODRÍGUEZ, Luz Dary y AYALA, María Mercedes: La historia de las ciencias y la enseñanza de las ciencias. En: *Cuadernos sobre historia y enseñanza de las ciencias* N° 2, Representaciones sobre la ciencia y el conocimiento. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional, 1996.

4 Véase la introducción de la obra mencionada en la cita 3.

meros productos acabados que hablan por sí mismos de una verdad inmutable e inmanente; las relaciones con la dimensión histórico-filosófica permiten abordar esta visión descontextualizada de la actividad científica y llamar la atención sobre otros aspectos como, por ejemplo, los fundamentos desde los que se construyen enfoques metodológicos, corrientes de pensamiento y escuelas que se socializan por medio de instituciones, obras, conceptos y sujetos que los defienden, reproducen y desarrollan, contribuyendo con su pluralidad a la dinámica histórica de la ciencia⁵.

Según la historiografía tradicional, una teoría nueva reemplaza a las precedentes porque es capaz de explicar más fenómenos, y este reemplazo se hace como una añadidura o como una inclusión (de la teoría anterior en la nueva). Nunca se dice, por ejemplo, que la nueva teoría se construye negando la anterior (no sobre sus bases), que la teoría emergente hace uso de un nuevo lenguaje, de una nueva ontología; *el flogisto de Stahl* no es una versión anterior de *el aire vital de Lavoisier*.

Se puede apreciar que el devenir histórico de las ciencias no se lleva a cabo de manera *epigenética*; la teoría del flogisto no es un esbozo de la teoría del oxígeno, aunque ambas pretendan analizar el mismo fenómeno. Tampoco hay pre-formación en las ideas científicas: Darwin no nació predestinado a escribir *El origen de las especies*, no tenía (desde siempre) en su cabeza las ideas que luego plasmó en sus libros.

Por lo anterior, es necesario tomar partido por otra forma de ver la construcción de una nueva teoría y la invalidez de la anterior. Esto no ocurre por ensamblaje sino por escisión, mas esto se argumentará cuando se aborde el problema de la continuidad y las rupturas en la historia de las ciencias.

Si entendemos las ciencias como un proceso permanente, se asume que su historicidad se refiere a la construcción de saberes, no al descubrimiento de los fenó-

menos. Descubrir implica retirar el manto que cubre la verdad; construir saberes implica cuestionar a la naturaleza, así como la invención y puesta a prueba de esquemas, analogías y modelos. Los conocimientos sancionados en los libros de texto no surgieron por generación espontánea, son una construcción de la cultura. Y si los saberes científicos son el resultado de un proceso histórico, ¿por qué negar esta cualidad de la ciencia en la Escuela y presentarla como un cúmulo de teorías aceptadas? ¿Por qué no permitir que los estudiantes tengan la oportunidad de comprender la historicidad de las ciencias? ¿Por qué privilegiar el estudio del producto y no dar cuenta del proceso?

Lo anterior, también es una reflexión sobre la calidad de la enseñanza de las ciencias, redimensionando el papel que puede desempeñar la historia y la filosofía de las mismas en la Escuela. No se trata, como han afirmado otros autores⁶, de reemplazar la enseñanza de las ciencias por la de su historia y epistemología, pues esto no se solucionaría el problema, sino que adquiriría otras dimensiones: para aprender historia de las ciencias hay que tener solidez científica. Este trabajo se propone abordar las teorías científicas contextualizadas desde la historia y la epistemología, y buscar que quien aprende pueda tomar partido mediante la argumentación crítica y, por medio de este ejercicio, cualificar la enseñanza de las ciencias.

Análisis de textos escolares

Dimensión histórico-filosófica de las ciencias en la teoría evolutiva

El *material de análisis* para este trabajo, consta de 6 libros de texto para bachillerato: dos españoles (Caso A) y cuatro de nuestro país (Caso B), publicados entre 1991 y 1999. Los textos españoles son una muestra poco representativa, y se encuentran en la biblioteca del Instituto Pedagógico Nacional. En cambio, los libros colombianos no sólo se pueden considerar representativos de nuestra idiosincrasia; sino que son los más usados por los maestros (y por los estudiantes) en las aulas de clase. En primera instancia, se analizarán los dos textos españoles.

5 OROZCO, Juan Carlos. La dimensión histórico-filosófica y la enseñanza de las ciencias. En: *Cuadernos sobre historia y enseñanza de las ciencias N° 2*, Representaciones sobre la ciencia y el conocimiento. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional, 1996, p. 101.

6 *Ibíd.*, p. 103.



Guillermo Alvarado Jiménez
Sin título
Técnica mixta
29x25 cm
2000

Caso A

La teoría de la Evolución en dos textos españoles

Los dos textos se tratarán como un solo caso, pues son de los mismos autores, aunque escritos en años diferentes y con títulos distintos. El primero⁷ titula el capítulo en cuestión como *“La Evolución es la clave para la enorme diversidad de la vida”*. En su preámbulo, hay dos afirmaciones que llaman la atención⁸:

Hace décadas que la Evolución de las especies no se considera una mera hipótesis, sino un hecho comprobado del que existen evidencias de carácter científico que lo atestiguan.

En el siglo pasado [siglo XIX] despertó encendidas polémicas, pero actualmente estamos en condiciones de realizar un estudio desapasionado de la Evolución.

En la primera, es notable que la idea de hipótesis equivalga a una especulación, lo cual conlleva a que los estudiantes subestimen el papel de las mismas en la construcción del saber científico. De otro lado, al hablar de que esto se ha superado hace décadas, se infiere una progresión de la ciencia a través del tiempo, y aunque parezca una paradoja, este desarrollo es ahistórico. Es decir, que a medida que transcurre el tiempo, inevitablemente se llega a la verdad. Además, se habla de la Evolución como un hecho apoyado por evidencias científicas, pero es necesario subrayar que la Evolución no es un hecho, sí una construcción de la ciencia y, que a su vez, las evidencias no construyen la teoría, es la teoría la que elabora y da cabida a las evidencias, o como afirma Molina⁹: *‘São as teorias que formam os fatos, o que muda quando uma teoria muda, mudança de paradigma, é o modo de interrogação e a forma de “ver”, de montar os fatos.’*¹⁰

7 FERNÁNDEZ, Miguel Ángel y otros. *Gaia, Ciencias Naturales*. BUP primer curso. Primera edición, sexta reimpresión. Madrid: Vicens Vives, 1996.

8 *Ibid.*, p. 155.

9 MOLINA, Adela. Inter-relações entre conhecimento e cultura nas pesquisas didáticas da evolução da vida. Comunicación Oral presentada al III encuentro de la Asociación Brasileira de Investigación en Enseñanza de las Ciencias Naturales. São Paulo, Noviembre de 2001, p. 15. Esta ponencia por escrito fue obtenida por medio de la autora, quien la facilitó como material de trabajo para el programa de Especialización en Docencia de las Ciencias, de la UPN.

10 “Son las teorías las que forman los hechos, lo que cambia cuando una teoría cambia, cambio de paradigma, es el modo de interrogación y la forma de ver, de montar los hechos” (La traducción es nuestra).

En la segunda, se invita a los estudiantes a no generar polémica y a ser desapasionados en cuanto a las teorías científicas. Si no es a partir de la controversia y la pasión por las ideas, ¿cómo se construye el saber científico?

Una vez los autores hacen estos comentarios a los estudiantes, elaboran un breve recuento de los principales ‘individuos’ que establecieron sistemas de clasificación biológica y en pocos párrafos se pasa de Aristóteles a Linneo. Posteriormente, se definen las categorías taxonómicas, donde se da prioridad a la especie.

En la segunda sección, se comentan las principales teorías ‘fijistas’, y se resalta el papel de otro individuo: Cuvier. Se destaca su teoría de las catástrofes y las creaciones sucesivas para explicar el papel de los fósiles.

La tercera sección, da ‘Las pruebas de la Evolución’. Comienza con la siguiente frase: *‘Existen multitud de evidencias o pruebas demostrativas de que la Evolución es un hecho incuestionable.’*¹¹

Una vez que se comentan estas ‘pruebas’, la sección finaliza reiterando la frase inicial: *‘La Evolución de las especies es un hecho incuestionable del que existen multitud de evidencias científicas que lo atestiguan.’*¹²

Es de resaltar el afán de los autores por convencer a los estudiantes de la incuestionabilidad de la ciencia. Desde nuestra perspectiva, planteamos la importancia de abordar los *hechos científicos* desde su dimensión histórico-filosófica, para comprender que la ciencia se ha construido a base de cuestionamientos; de lo contrario, sería un dogma.

Entre las ‘evidencias contundentes’ que se tratan en el texto, se encuentran en su orden: Fósiles, Anatomía comparada, Embriología, Bioquímica y Biogeografía.

En cuanto a los fósiles como *prueba* de la Evolución, es necesario anotar que: *‘A noção de fóssil (entendido como um fato da evolução), tem tido diferentes signifi-*

11 FERNÁNDEZ, Miguel Ángel y otros. *Op cit.*, p. 159. (El subrayado es del original).

12 *Ibid.*, p. 160. (El subrayado es nuestro).

cados na história. Os fósseis do século XVIII são, segundo o caso, exercícios nos quais a natureza imita o ser vivo (noção herdada de Plínio), restos do dilúvio universal, conchas abandonadas por peregrinos e finalmente enterradas (Voltaire), etc.¹³

Es decir, los fósiles en sí mismos no son una prueba de la Evolución; el hecho de que exista un ente material, no quiere decir que el significado esté en sí mismo, es la mente humana (perteneciente a una cultura), quien le da sentido y lo inserta en una teoría.

En relación con la Anatomía comparada, las ideas de los autores se refutarán con argumentos que la profesora Molina ha expresado en su trabajo:

Outro "sintoma" desta concepção de conhecimento científico manifesta-se na idéia de que algumas disciplinas da biologia, como a anatomia comparada, são apresentadas como fatos da teoria da evolução (...) Contrariamente ao que supõe alguns textos escolares, a anatomia comparada como participante na elaboração das teorias transformadoras ou como disciplina que sugere a noção da evolução (...) a anatomia se desenvolve na Segunda metade do século XVIII, após terem sido formuladas as primeiras idéias transformadoras (Maupertuis, 1754, por exemplo).¹⁴

Por tanto, la Anatomía comparada tampoco es una prueba de la Evolución, en el sentido que es puesta en los libros de texto, ya que ésta se desarrolló antes de que se empezara a dar forma a la teoría evolutiva actual. Es decir, la Anatomía comparada, como otras disciplinas, no se ha desarrollado para dar sentido a la Evolución sino para dar respuesta a otro tipo de inte-

rrogantes. Es más, uno de los principales representantes de la anatomía comparada y de la paleontología fue Cuvier, un acérrimo defensor del creacionismo.

Lo mismo se podría decir de la embriología y la bioquímica, pero en lo que se refiere a la biogeografía, se desconoce la historia de la Evolución al no tener en cuenta los planteamientos de hizo Darwin sobre la distribución de las especies, principalmente en lo concerniente a las islas oceánicas (archipiélago de las Galápagos) ni al mencionar los experimentos que planteó para argumentar sus hipótesis.

Posteriormente, los autores abordan '*Las teorías sobre la Evolución*'. Para hablar de la obra lamarckiana, inician titulado: '*Las imaginativas hipótesis de Lamarck*', frase peyorativa para las palabras 'imaginación' e 'hipótesis'. Sobre las hipótesis ya se había discutido, pero ¿acaso la imaginación no forma parte de la ciencia?; ¿los autores de este texto han visto girar los átomos?; ¿han observado la Evolución? Un aspecto fundamental de la teoría de la Evolución es el uso de analogías, metáforas, modelos, los cuales no son entes materiales, son ideas que los humanos elaboran a partir de la experiencia. La idea de selección natural se construyó con base en la analogía con la selección artificial, con las teorías económica de Adam Smith y demográfica de Thomas Malthus, sin mencionar otro tipo de abstracciones.

Luego de 'explicar' el trabajo de Lamarck, para lo cual sólo se basan en la herencia de los caracteres adquiridos (lo cual es muy simple de refutar) emiten una frase a modo de conclusión sobre la obra del naturalista francés: '*La teoría de la Evolución propuesta por Lamarck, de gran interés histórico, hoy se considera totalmente inaceptable por estar en contra de todas las evidencias experimentales*'.¹⁵

Con respecto a lo anterior, se podrían mencionar varios aspectos. Allí, la obra de Lamarck carece de contexto (no se nombra el lugar, la época en que escribió ni el título de la misma), y la actividad científica del naturalista no forma parte de una cultura. Se afirma

13 MOLINA, Adela. Op cit, p. 15. 'La noción de fósil (entendido como un hecho de la Evolución) ha tenido diferentes significados en la historia. Los fósiles del siglo XVIII son, según el caso, experimentos en los cuales la naturaleza imita a los seres vivos (noción heredada de Plinio), restos del diluvio universal, conchas abandonadas por peregrinos y finalmente enterradas' (La traducción es nuestra).

14 *Ibid.*, p. 15. 'Otro sintoma de esta concepción de conocimiento científico se manifiesta en la idea de que algunas disciplinas de la biología, como la anatomía comparada, son presentadas como hechos de la teoría de la Evolución (...) Contrariamente a lo que se supone en algunos textos escolares, la anatomía comparada como participante en la elaboración de las teorías transformadoras o como disciplina que sugiere la noción de Evolución (...) la anatomía se desarrolla en la Segunda mitad del siglo XVIII, después de haber sido formuladas las primeras ideas transformadoras (Maupertuis, 1754, por ejemplo)'. (La traducción es nuestra)

15 FERNÁNDEZ, Miguel Ángel y otros. Op cit, pág 163. (El subrayado es nuestro).

que su trabajo es de gran interés histórico, pero no hay tal tratamiento en la exposición que de él se hace. Para estos autores, *lo histórico* es la remembranza de reliquias, un museo de teorías científicas momificadas, cubiertas por las vendas del tiempo. También afirman que hoy esta teoría se *'considera totalmente inaceptable'*, pero no se estudia el proceso que se siguió para considerarla de esta manera. Por último, se habla de *'evidencias experimentales'*, como si la Evolución se centrara en la experimentación científica clásica. Si la obra de Lamarck no pasó pruebas experimentales, sería necesario conocer esas pruebas.

Una vez que se expone la obra de Lamarck, los autores pasan a *'La teoría de la selección natural de Darwin y Wallace'*. Aunque en el título aparece el apellido del naturalista que llegó a conclusiones similares a las de Darwin –de forma independiente y en la misma época–, en el texto sólo se nombra a Wallace dos veces. No se examina el *hecho notable* de que los dos naturalistas investigaron en lugares diferentes del planeta y que formularon prácticamente las mismas ideas, y lo más singular: que los dos pertenecieron al mismo país y fueron coetáneos; es decir, eran hijos de la misma cultura; ambos leyeron la obra de Malthus y ella les *'inspiró'* para hablar de la selección natural.

Asimismo, se omite que Darwin escribió y publicó su teoría cuando recibió una carta desde el archipiélago malayo, en donde Wallace le contaba las conclusiones a las que había llegado: La selección natural.

En el pasaje en cuestión, los autores comentan que *'Darwin aportó multitud de pruebas demostrativas de la realidad de la Evolución'*, pero no cuáles fueron esas pruebas (nuevamente la descontextualización del saber científico), y que *'Tras muchos años de observar los fenómenos naturales [Darwin], extrajo una serie de conclusiones'*. En esta idea, se manifiesta abiertamente que en la ciencia se procede por inducción, lo cual *'fue propuesto por Bacon y Mill como un método para lograr la objetividad evitando las preconcepciones subjetivas, y para obtener conocimiento empírico en vez de abstracto o metafísico'*¹⁶.

Si bien Darwin en la introducción de *El origen de las especies*, afirmó que había actuado bajo los parámetros baconianos, no procedió así, por tanto hay que tener en cuenta que:

*En los países de habla inglesa, los científicos adelantaban sus hipótesis y luego las probaban en su trabajo, pero a menudo afirmaban que seguían la ortodoxia del induccionismo proclamada por los filósofos como el método para la buena ciencia (...) Sus notas y su correspondencia privada [de Darwin] denotan que formuló la hipótesis de la transmutación evolutiva de las especies tiempo después de haber vuelto de su viaje en el Beagle, y que la hipótesis de la selección natural se le ocurrió en 1838 –varios años antes de cuando él admite haberse permitido por primera vez el lujo de 'especular sobre el asunto'–. Entre el regreso del Beagle –el 2 de octubre de 1836, y la publicación de *El origen de las especies* (y, de hecho, hasta el final de su vida)–, Darwin persiguió inexorablemente evidencias empíricas para comprobar el origen evolutivo de los organismos, y para contrastar su teoría de la selección natural.¹⁷*

Se observa cómo en el texto escolar, los autores siguen asumiendo el inductivismo que plantea Darwin, y no analizan que la mayor parte del trabajo de este naturalista consistió en construir hechos e insertarlos en su teoría. Es decir, los datos no construyeron la teoría, sino que la teoría orientó la búsqueda de datos. Según Ayala y Ruiz, Darwin no asumió abiertamente su proceder, ya que de un lado, en su época (y al parecer todavía) se consideraba a las hipótesis como simples especulaciones y, por otro, para no *'ser acusado de sesgos subjetivos en la evaluación de la evidencia empírica'*.

Continuando con el análisis del libro de texto, se plantea la teoría neodarwinista, en donde extrañamente, los autores hablan de una *conjunción* entre el darwinismo y la genética. Olvidan que la genética se estaba desarrollando en la época de Darwin, y duró cerca

¹⁶ RUIZ, Rosaura y AYALA, Francisco. *El método en las ciencias. Epistemología y darwinismo*. México: Fondo de Cultura Económica, 2000, p. 14.

¹⁷ *Ibid.*, pp. 32-33.

de 20 años ser reconocida por las principales instituciones científicas del momento (por la ciencia oficial). Tampoco se explica que esta 'conjunción' se hace paulatinamente cuando las dos disciplinas están cimentadas.

Posteriormente, se plantea el famoso ejemplo del cuello de la jirafa, donde se pretende explicar la superioridad de la explicación darwiniana sobre la lamarckista, y de la neodarwiniana sobre la darwiniana.

A este respecto, es interesante comentar que según Gould¹⁸, la tradición de enfrentar el darwinismo con el lamarckismo mediante el ejemplo del alargamiento del cuello de la jirafa, es absurda y ahistórica. De acuerdo con este autor —y con referencia a un estudio realizado por él—, todos los textos norteamericanos para el bachillerato comenzaban el capítulo sobre la Evolución con la teoría de Lamarck, para luego abordar la teoría darwinista y finalizaban confrontándolas mediante el ejemplo de la jirafa.

Siguiendo a Gould, pedagógicamente es contraproducente estudiar el lamarckismo para abordar el darwinismo, pues esto crea ideas confusas en los estudiantes. Desde los supuestos que se plantean en este trabajo, la teoría de la selección natural no se construye sobre las bases del lamarckismo, sino en franca ruptura con la anterior. No hay continuidad sino bifurcaciones en la historia de las ciencias, pero esto no es mostrado en los libros de texto:

El que este aspecto discontinuo de la ciencia haya pasado desapercibido para los historiadores y filósofos de la ciencia, en especial, se debe principalmente y entre otras cosas, de acuerdo con los planteamientos de Kuhn, a la forma como están escritos y al papel que desempeñan los libros de texto en la educación de los jóvenes. De modo que Kuhn detecta algo paradójico respecto a los libros de texto. Lo paradójico radica en que, por una parte, sus trabajos han puesto de manifiesto la discontinuidad en el desarrollo científico pero, por otra, se tiene

que los textos de enseñanza presentan un desarrollo continuista del saber científico¹⁹.

Continuando con Gould, no hay evidencia histórica para usar el ejemplo de la jirafa, como punto de discordia entre Lamarck y Darwin. De un lado, el primero sólo usó un pequeño párrafo en toda su obra para hablar del cuello de la jirafa, pero esta nunca fue una idea central de sus planteamientos. Del otro, Darwin mencionó pocas veces a la jirafa en la primera edición de *El origen*, pero no habló del cuello sino de la cola, la cual, según él, es un excelente espantamoscas. En la última edición de su obra, Darwin planteó el ejemplo del alargamiento de la jirafa (no sólo del cuello), pero para contrarrestar los ataques del zoólogo Mivart, no para hacer frente a Lamarck. Es más, Darwin nunca negó tajantemente la idea del uso y el desuso, ya que ésta estaba arraigada en su época (no era una idea original de Lamarck).

Además de lo dicho con respecto al 'reemplazo' del lamarckismo por parte de la teoría darwiniana, es necesario tener en cuenta que según los estudios de Molina, las concepciones de los estudiantes con respecto a la Evolución son *lamarckianas* y, lo fundamental: son universales. Al respecto Molina afirma: *A. Géne parte do pressuposto que as concepções dos alunos sobre a evolução são universais e, a esse respeito, cita trabalhos realizados em diferentes contextos (em espanhol inclusive) que chegam a mesma conclusão (...). O achado que estes trabalhos reportam informa que os alunos explican a evolução biológica nos mesmos termos utilizados por Lamarck²⁰.*

Es decir, los estudiantes, de manera universal —a partir del conocimiento común—, explican la Evolución desde concepciones como: un órgano que se use mucho se desarrolla, y se atrofia si no se usa, lo cual, a su vez, puede ser heredado.

18 GOULD, Stephen Jay. *La montaña de almejas de Leonardo*. Barcelona: Crítica, 1999, pp. 271-286.

19 GUERRERO, Germán. Elementos para la enseñanza de las ciencias derivados de la obra de T. S. Kuhn. En: *Cuadernos sobre historia y enseñanza de las ciencias* N° 6, Representaciones sobre ciencia e historia. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional, 1999, p. 23.

20 MOLINA, Adela. Op cit, pág 5. 'A. Géne parte del presupuesto que las concepciones de los alumnos sobre la Evolución son universales y, a ese respecto, cita trabajos realizados en diferentes contextos (en español inclusive) que llegan a la misma conclusión (...) Lo hallado y reportado en estos trabajos es que los alumnos explican la Evolución biológica en los mismos términos utilizados por Lamarck'.

En el texto de Fernández et al., se prosigue con una descripción de las especies de pinzones que Darwin halló en las Galápagos, para explicar el mecanismo de la especiación. Esta vez se descontextualiza el viaje en el Beagle; sólo se informa que en el archipiélago Darwin emitió ciertas conclusiones, y que en ese lugar, 'Darwin encontró 13 especies de pinzones muy parecidas entre sí'. Es tal la imprecisión de estas afirmaciones, que los autores pasan por alto que en un primer momento Darwin consideró que no eran especies diferentes, sino variedades de la misma. Fue después de su llegada a Londres, que gracias a los análisis del ornitólogo John Gould (este es otro Gould, contemporáneo de Darwin), supo que en realidad eran especies diferentes, pero similares entre sí.

En la siguiente sección, hay una pequeña biografía de Darwin en donde se resalta la individualidad y la genialidad en la ciencia, y se muestra a un hombre ajeno a la sociedad y a su época. Además, se hace hincapié en el inductivismo, como el método de la ciencia: 'El cúmulo de datos y observaciones que iba realizando le permitieron llegar a la conclusión de que las especies variaban a lo largo del tiempo (...) La idea de la selección natural, según relata el propio Darwin en su diario, se le ocurrió al poco tiempo de regresar a Inglaterra. A pesar de ello continuó durante más de 20 años acumulando pruebas antes de publicar su teoría.'

Además de lo ya dicho sobre el inductivismo, cabe destacar que lo más probable es que la larga demora de Darwin, se deba al temor que él tenía frente al rechazo que iba a tener su teoría, por parte de los fieles creyentes de su época, sobre todo de su esposa.

El libro que se ha analizado finaliza con la exposición sobre el origen del hombre, lo cual se corresponde con la sucesión de especies más evolucionadas, que se originan a partir de otras más imperfectas. Esta forma de ver la Evolución concuerda con la forma de asumir la historia de las ciencias en este texto (y en otros), si es que se le llega a dar un papel a la historicidad del conocimiento científico.

Se ha dedicado mucho tiempo y espacio al análisis de los textos españoles, pero como se verá más adelante, las refutaciones que se han hecho aplican para otros

libros, pues en lo referente a la Evolución, los autores, al parecer, parten de los mismos presupuestos.

El otro texto español²¹, es de los mismos autores, pero publicado posteriormente. En él se siguen los mismos planteamientos, y se añade una sección titulada 'Evolución a lo largo de la historia', donde se plantean algunas teorías, pero tampoco se habla de cómo fueron 'sustituidas' unas por otras. Se empieza con los 'Precursores del darwinismo', en donde se hace referencia a los antiguos griegos, en especial a Aristóteles. Luego se estudia 'El fijismo', y, por último se aborda 'El neodarwinismo'. Todo lo anterior se lleva a cabo en el espacio de media página, de lo cual se deduce que este recuento histórico, no es más que una lista de ideas sueltas y sin contexto. Al final, hay una *minibiografía* de Lamarck y otra de Darwin, y concluyen con el ejemplo de la jirafa.

Caso B

La teoría de la Evolución en dos textos colombianos

En este aparte, se abordarán dos textos escolares a la vez. La razón, es la similitud con que se expone la teoría de la Evolución: los dos la asumen como un apoyo a la clasificación biológica o como una explicación de la misma.

El primero de ellos²² explica que los fósiles son un apoyo para la teoría evolutiva. Entre los ejemplos de fósil se citan los siguientes: Un mamut lanudo congelado e insectos conservados en resina. En estos ejemplos hay un desacierto conceptual, ya que en la paleontología se considera fósil, todo resto petrificado de cualquier organismo vivo.

Además de considerar a los fósiles como un dato que apoya a la teoría evolutiva (esto ya se refutó atrás), el autor de este libro da ejemplos que devienen en errores conceptuales: 'El *Archaeopteryx* es un ave primitiva. Un ave no tiene dientes y garras. ¿Qué ha ocurrido para que estos dientes y garras desaparezcan?'

21 FERNÁNDEZ, Miguel Ángel et. al. *Entomo 4. Biología y geología*. Madrid: Vicens Vicens, 1999, pp. 212-213.

22 GÓMEZ, Carlos. *Investiguemos 9*. Bogotá: Voluntad, 1994, pp. 12-31.

Las garras que poseen algunas aves de presa, desmienten esta afirmación. Además, es aventurado decir que este animal es un ave primitiva ya que desde nuestras concepciones modernas, no sería un ave por el hecho de poseer dientes.

Posteriormente, el autor le hace una invitación a los lectores (invitación hecha en los textos anteriores) a no discutir las verdades científicas: *'Discutir si la Evolución es una verdad demostrada resulta innecesario. Tal vez es una idea que nunca pueda comprobarse. Al igual que la Evolución, existen muchas ideas de las cuales nunca se va a estar totalmente seguro. Dicha situación exige de parte nuestra una actitud que se llama tolerancia.'*

Después de los fósiles, se sigue con la Anatomía comparada. En esta sección encontramos explicaciones de tipo lamarckiano, las cuales revelan la aparición de órganos homólogos:

Algunos de esos organismos, [vertebrados] en búsqueda de nuevas oportunidades de subsistencia, conquistarían los aires adecuando sus miembros anteriores para el vuelo. (...) Otros por el contrario, buscarían desarrollarse trepando a los árboles para evitar el acoso de sus enemigos. Cuando las condiciones cambiaron, descenderían de ellos para dominar el ambiente terrestre. Así se perfeccionarían los mamíferos terrestres como el perro. Algunos de estos mamíferos decidirían volver al mar, medio en el cual la configuración adquirida para sus miembros anteriores era inadecuada. Por esta razón, lentamente irían tomando la forma de aletas.

En estas afirmaciones se aprecia una concepción de la Evolución a partir del cambio de las condiciones ambientales, y un consecuente cambio en las necesidades de los organismos, los cuales, mediante su esfuerzo y esmero, desarrollarían algunos de sus órganos. Unas páginas adelante, el autor hace una aserción contundente: *'La teoría de Lamarck es incorrecta'*. Si el lamarckismo es erróneo, ¿por qué explicar a las nuevas generaciones en estos términos la Evolución? En una afirmación así, se observa la importancia del papel que desempeñan la historia y la epistemología de las ciencias.

Además, en el texto se insinúa a los lectores que la naturaleza tiene conciencia o un propósito (Lamarck también lo concebía), idea que se corresponde con explicaciones de tipo teleológico y antropomórfico: *'La naturaleza nos muestra que ha sido muy metódica en su desarrollo. Igual compromiso tenemos nosotros.'*

Más adelante, se continúa con las pruebas clave: La Embriología y La Bioquímica; aspecto discutido ya. En seguida, se explica el trabajo de Lamarck, nuevamente mediante el ejemplo de la jirafa. Luego se hace una pequeña referencia a la obra de Darwin, donde se expone el ejemplo de 'las especies de pinzones' halladas por él.

Cuando se aborda la teoría darwiniana, se enfatiza en el proceder científico por medio de la inducción, pero esta vez mezclada con la deducción: *'Después de regresar a Inglaterra, Darwin ocupó veintidós años organizando la información que había recogido en su viaje. En ese largo intervalo, el científico acumuló un buen número de datos y observaciones para robustecer la idea de la Evolución.'*

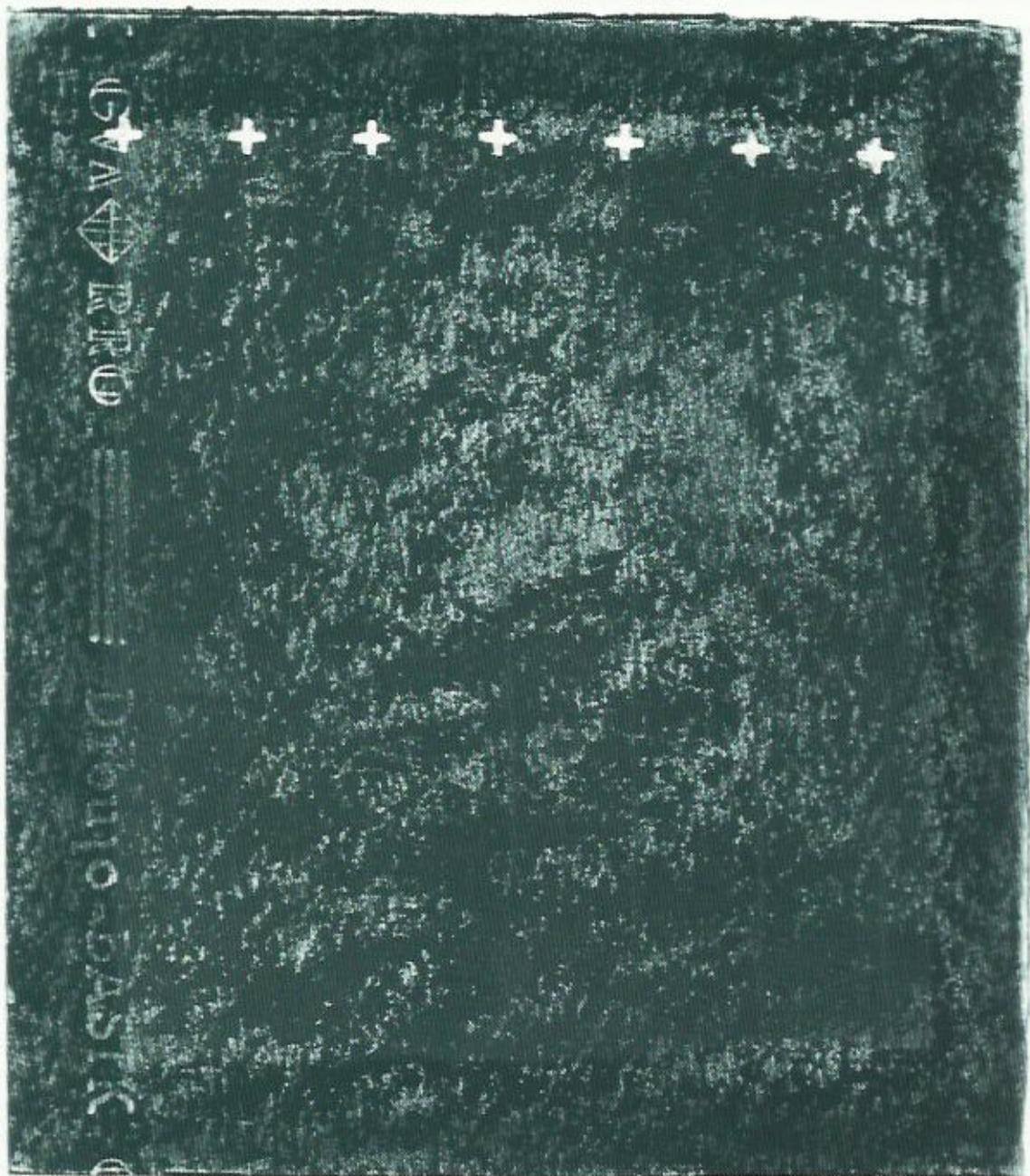
En otro aparte, se afirma que Darwin concibió la idea de la selección natural como comparación con el trabajo realizado por agricultores y criadores de animales domésticos, pero en ningún momento se alude a que este naturalista era colombófilo, y que este aspecto influyó en la elaboración de su analogía.

Por último, en este libro se comenta la influencia de Malthus en la obra de Darwin. Allí se afirma que: *'En la lectura de este libro, Darwin encontró la clave para responder muchos interrogantes que tenía.'* Pero no se comentan las circunstancias que permitieron la aparición de *El origen de las especies*.

El otro libro²³ dedica poco espacio a la teoría evolutiva, y contrario al anterior, primero aborda ésta, luego la Taxonomía.

Los autores de este texto inician preguntándose por la diversidad biológica; luego, comentan: *'Ante tan sorprendente diversidad, es natural preguntarse por su origen.'*

23 CASTILLO, Carlos y otros. *Descubrir 9*. Bogotá: Norma, 1992, pp. 4-10.



Guillermo Alvarado Jiménez
Sin título
Técnica mixta
29x25 cm
2000

Históricamente han surgido varias teorías. En seguida hacen una 'recuento histórico', en una página, de las ideas sobre Evolución. En este recuento se hace el tránsito desde Aristóteles, hasta Pasteur, pasando por Lamarck. Del naturalista francés dicen: *'postuló que una vez originada una especie (...) ésta podía sufrir modificaciones en su estructura y función a través de las generaciones.* Nuevamente, tenemos aquí el desconocimiento de la historia y de la epistemología de las ciencias: para Lamarck, en la naturaleza no existían especies ni agrupaciones artificiales, solamente existían individuos; este aspecto es vital para comprender su teoría.

Luego, en media página, los autores exponen que, de forma independiente, Darwin y Wallace postularon la teoría de la selección natural, pero al igual que en los otros textos escolares analizados, no hay contextualización: *'En forma independiente y simultánea, Charles Darwin y Alfred Russel Wallace propusieron una nueva teoría evolucionista. En una sesión de la Sociedad Linea de Londres, realizada en 1858, se dio lectura a los informes preparados por Darwin y Wallace, en los que expresaban los fundamentos de la nueva teoría. Es frecuente que se haga referencia a esta teoría como si hubiese sido exclusiva de Darwin.'*

Una vez más, en los textos se cuenta una *historia* sin contexto; se cuenta la culminación de un saber, pero el devenir de su proceso queda oscurecido por el resultado. Además, no se dice por qué el nombre de Wallace casi nunca aparece en los *libros de divulgación científica*, o en otras palabras: ¿por qué Wallace pasó a la historia, mientras que en la mayoría de las veces, se asocia la teoría evolutiva con el nombre de Darwin? De otro lado, esta teoría se muestra como el producto de individualidades, y no se mencionan las circunstancias ni las otras personas que propiciaron la construcción de dicho saber científico.

Caso C

La ausencia de la teoría de la evolución en dos textos colombianos

Al igual que en los casos anteriores, en este se analizarán dos libros, pero aquí se destacará la omisión parcial o total de la teoría evolutiva por parte de los autores.

En el primero de ellos²⁴, la introducción (del libro) se enmarca bajo el título de *'Bosquejo histórico de las ciencias biológicas'*. En esta sección, hay una periodización de la ciencia, donde se habla de cinco etapas.

Según el autor, la primera de ellas comienza en el momento en que el ser humano evoluciona *'de una raíz animal'* y culmina con la invención de la agricultura. La segunda, abarca desde la agricultura hasta la ciencia de la antigua Grecia. La tercera, es denominada por el autor como la de *'la verdadera biología'*, en donde se destaca la invención y perfeccionamiento del microscopio.

La cuarta etapa abarca los siglos XVIII y XIX, en donde se *'muestra una decadencia de la biología científica'*. Sin embargo (dice el autor), hay avances en algunos campos como: la Sistemática, la Evolución, la Genética y la Microbiología. Si este es un periodo de decadencia de la biología, ¿cómo explicar los avances que le han dado identidad propia a esta ciencia? Hay que tener en cuenta que entre finales del siglo XVIII y principios del XIX, se empieza a usar la palabra *'biología'* (y uno de los naturalistas que lo hizo fue Lamarck). La quinta y última etapa, para este autor se corresponde con la biología y medicina del siglo XX.

En la base de esta periodización se encuentran los descubrimientos científicos: *'Leeuwenhoek construye el primer microscopio compuesto, observa una gota de agua y describe los organismos microscópicos que se hallan en ella, es el primer microbiólogo de la historia.'*²⁵ Pero, ¿a partir de qué época podemos hablar del descubrimiento de los microorganismos?, o en esos mismos términos, ¿del nacimiento de la microbiología? En este sentido, Canguilhem afirma que: *Definir un concepto es formular un problema, y la tarea del historiador de la ciencia consiste en analizar las condiciones que hacen que el problema sea formulable*²⁶. Que Leeuwenhoek haya observado animálculos, no lo convierte en el primer microbiólogo de la historia.

En el primer capítulo, el autor expone la clasificación biológica, pero hace escasas referencias a la teoría evolutiva.

24 LECUONA, Julián. *Hola ciencias 9° grado*. Medellín: Susaeta, 1992, pp. 8-11.

25 *Ibid.*, pág 9.

26 Véase al respecto la introducción que hace Dominique Lecourt a la obra *'Lo normal y lo patológico'*, de Georges Canguilhem, México: Siglo XXI, 1971.

Hay que tener en cuenta que en la Propuesta Curricular de Ciencias Naturales, emitida por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia en 1988, se manifiesta que en grado 9°, al abordar la clasificación biológica, se debería considerar el origen de la diversidad, es decir la Evolución. A su vez, hay que considerar que los textos escolares se elaboran con base en estos parámetros, no en las necesidades de quienes aprenden.

Las únicas referencias que se hacen a la Evolución en este texto, se hallan en estos pasajes:

Podríamos decir que clasificamos a los organismos de acuerdo al grado de Evolución; la gama va desde el virus como el ser que se halla entre lo inerte y lo vivo y el hombre como el organismo más perfeccionado existente en la naturaleza.

Darwin estudió varias subespecies de pinzones de las islas Galápagos. La diferencia con los antepasados del continente se debía a la adaptación en los sistemas de comida de las islas: ya no eran granos, sino insectos para lo cual era más útil un pico largo y delgado.

En la primera frase, se habla de los virus como organismos vivos, lo cual todavía es una discusión candente en biología y, además, se muestra la Evolución como una escala hacia el progreso, cuya culminación es el ser humano (¿otra vez los planteamientos de Lamarck?)

En la segunda afirmación, además del error de hablar de 'subespecies' (para Darwin eran variedades, en la actualidad son especies), se dice que los pájaros cambiaron la estructura del pico porque en esas islas ya no había granos, sino únicamente insectos. Es decir que hubo una evolución en pocos días (el cambio de hábito alimenticio fue inmediato), ya que al no hallar comida, los pinzones modificaron sus picos, para cambiar sus modos de alimentarse (¿nuevamente el lamarckismo?). El autor omite que no todos los pinzones de las Galápagos se alimentan de insectos; hay muchas especies que lo hacen de semillas y frutos.

En el último texto analizado²⁷, se hace una referencia a la Evolución, pero de manera ahistórica. Entre las pocas alusiones que se hacen, se encuentra el siguiente

comentario: '*Hace más de un siglo, Charles Darwin observó el carácter universal de la selección natural.*' Frente a esto cabría preguntarse: ¿la Evolución es un hecho observable, en tan corto tiempo como el que abarca la vida humana, de unas cuantas décadas?

También allí hay una pequeña biografía de Darwin, en donde se hace una cronología desde su nacimiento hasta su muerte, y se finaliza con una biografía de Lamarck, un poco más extensa que la de Darwin.

Propuestas didácticas

A pesar de lo dicho hasta aquí, es imposible afirmar que los libros de texto deban ser abandonados totalmente. Se propone que su uso sea moderado y que deje de ser la herramienta didáctica primordial en las aulas de clase. Es importante que en nuestro país (y al parecer, a mayor escala) se incluya a la historia y a la filosofía de las ciencias (no a manera de cronología o anécdotas), en la exposición de las teorías científicas. En Colombia, infortunadamente los libros son escritos de acuerdo a los planteamientos del Ministerio de Educación, en donde al parecer no hay espacio para este tipo de planteamientos. La formulación de Estándares de Calidad muestra que hay 'temas' que se deben aprender en determinados grados de la Educación Básica y Media.

Es necesario señalar que, si bien la gran cantidad de saber científico sancionado hasta el momento impide que se pueda abordar el devenir histórico de las teorías, también es esencial comprender (como se ha intentado hacer en este trabajo) que la dimensión histórico-filosófica de las ciencias, ayuda a desterrar errores conceptuales emitidos en los libros de texto y, muy probablemente, asumidos por maestros y estudiantes. Asimismo, dicha dimensión es una herramienta importante para concebir la ciencia como una actividad cultural, lo que implica hacerla más 'accesible' a quienes aprenden: si el conocimiento científico es una construcción cultural, entonces es posible construir un conocimiento análogo (no idéntico) en la Escuela, y hacerlo de manera colectiva.

27 MONCAYO, Guido y otros. *Ciencias 9. Naturaleza y salud*. Bogotá: Educar editores, 1991, p. 12.

Como es difícil que los maestros, en el mediano plazo, incidan directamente en las políticas educativas (y en los criterios editoriales)²⁸, ni en los programas de formación de docentes (en donde se le da poca relevancia a la historia y a la epistemología de las ciencias), la propuesta, según el análisis hecho hasta ahora, se compone de los siguientes criterios:

1. Que los maestros hagan un uso crítico de la dimensión histórico-epistemológica de las ciencias, no como 'la estrategia didáctica', sino como 'una estrategia didáctica' a ser implementada en el aula de clase. No se debe desconocer el papel que desempeña la experimentación y las salidas de campo en la enseñanza de las ciencias. Sin embargo, dichos elementos no están totalmente alejados de la estrategia basada en lo histórico-filosófico; por ejemplo, se podrían 'repetir' los experimentos de Pasteur, con respecto a la generación espontánea, pero desde un contexto histórico.
2. Por parte de los maestros, debe haber un compromiso de cualificarse en esta dimensión, ya sea mediante la autoformación o realizando programas formales, leyendo y analizando (ojalá de manera colectiva) obras que aborden este componente de la ciencia y de su enseñanza, así como las obras originales.
3. A partir del compromiso docente, los maestros podrían elaborar escritos en donde se aborde lo histórico y lo filosófico, como componentes esenciales en la construcción de las teorías científicas, de modo que los estudiantes tengan acceso a materiales más contextualizados que los libros de texto. Lo anterior redundaría en la cualificación de los maestros como constructores de conocimiento (al hacer investigación histórico-filosófica) y en la cualificación de los estudiantes, en la medida en que se comprende una actividad científica, si se quiere, más humana, pues se le da cabida a las circunstancias que posibilitaron el planteamiento de un problema y las formas de afrontarlo, más que a su solución definitiva.
4. En la medida de las posibilidades, presentar a los estudiantes lecturas de las obras originales (o frag-

mentos claves de ellas). Ya no habría quien interprete las situaciones a los estudiantes (maestros ni textos escolares); ellos harían un uso directo de las fuentes primarias, y en ese sentido, asumirían una posición crítica ante la construcción del saber científico. Hay que tener en cuenta que cuando muchos maestros abordan la teoría evolutiva, desconocen casi por completo la obra de Lamarck y Darwin, y toman la interpretación que brinda el texto escolar. Cabe preguntar si los autores de estos textos leen de los originales o si reescriben la elucidación de otros.

5. De acuerdo con lo anterior, no tendría sentido proponer a los estudiantes la lectura o consulta de biografías. En la mayoría de ellas se extrae a los científicos de su contexto, se da prioridad a lugar y fecha de nacimiento y muerte, y obras escritas. Si se asume a la historia y a la filosofía de las ciencias como parte fundamental de una estrategia didáctica, esta debe basarse en los problemas que se plantean los científicos y la manera en que se enfrentan a ellos. Si se trata de leer biografías, no hay nada mejor que acceder a las autobiografías; un ejemplo magnífico es la de Darwin.

Conclusiones

Al analizar la forma en que se aborda la teoría de la Evolución (y por extrapolación las demás teorías científicas) en los libros de texto para el bachillerato, se observa un desconocimiento de la dimensión histórico-filosófica de las ciencias, o en el mejor de los casos, esta dimensión se presenta a manera de crónicas o anécdotas. El abordaje descontextualizado, es fuente de numerosos errores conceptuales y falacias, así como el generador de una imagen de ciencia en donde se privilegian los descubrimientos de individuos geniales, lo que va en detrimento del aprendizaje de las jóvenes generaciones.

La manera de exponer la teoría evolutiva en los textos escolares analizados es homogénea. Se muestra la relación entre Evolución, taxonomía y genética molecular; se toman como pruebas de la Evolución la paleontología, la bioquímica, la biogeografía, la embriología y

²⁸ La labor del maestro es la de un aplicador y administrador de currículos, en cuanto 'enseñan' las temáticas que se plantean desde las políticas educativas y, por lo tanto, lo que proponen los libros de texto.

la anatomía comparada. Asimismo, se usa del ejemplo del cuello de la jirafa para comparar las teorías de Lamarck y Darwin. En algunos casos se muestran 'datos históricos', pero como simples anécdotas, sucesión cronológica de teorías o pequeñas biografías.

A partir de lo anterior, se propone una estrategia didáctica que haga uso de la historia y de la epistemología de las ciencias, en donde prime el compromiso de los maestros por asumir su disciplina como un devenir, no como un producto inmutable. Dicha estrategia, no se concibe como un recetario para enseñar mejor; por el contrario, es una reflexión propositiva sobre la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales. Esta propuesta no es más que eso, ya que si se asumiera como una verdad, habría una contradicción profunda con todo lo que se ha afirmado en esta exposición.

Para finalizar, se escogió la teoría Evolutiva como centro de este trabajo por dos razones. De un lado, porque es un saber que se relaciona estrechamente con otras disciplinas biológicas. Por otro, porque es una ciencia histórica (no en el sentido de la historia de las culturas) y, por analogía, se presta excelentemente para las reflexiones hechas. La Evolución, como disciplina, implica la construcción de hechos históricos (historia de las especies) y, a su vez, la Evolución como teoría, implica la construcción de las condiciones históricas (historia de las ideas) que han permitido su desarrollo, como elaboración de una actividad cultural. 

Diálogo del conocimiento

Analizar la presentación que hacen los textos escolares de la teoría Evolutiva y explorar su concepción de ciencia, enriquece los argumentos que hacen de la filosofía e historia de las ciencias elementos para la transformación de las prácticas de su enseñanza. La filosofía y la historia de las ciencias establecen un campo de saber donde el maestro interactúa con las formas de constitución de los saberes y participa de sus dinámicas, distanciándose de la relación subordinada derivada del manejo de textos escolares que mantiene un 'sello' de actualidad del conocimiento científico y genera ideas equivocadas de la ciencia.

Este reconocimiento del carácter histórico de las disciplinas científicas como factor determinante para el desarrollo de las prácticas de su enseñanza, está lejos de sugerir su introducción en los ámbitos curriculares. Se trata de hacer de la filosofía y de la historia de las ciencias elementos de lectura de la actividad de clase que reorienten las acciones, resignifiquen las búsquedas y ayuden a superar las preocupaciones disciplinares del maestro. En este sentido, el aula no es un espacio donde se revive la historia de las ciencias, donde hay una ruta que intentamos equiparar; la historia no es pasado sino actualidad de pensamiento en el aula.

La teoría Evolutiva, como tema de análisis, es muy interesante por cuanto corresponde a una teoría que tiene en su base la problematización de la noción de historia y tiempo en la que se inscribe la dinámica de los seres vivos. De la misma manera en que un fósil no tiene inscrito en sí mismo la explicación o el uso de evidencia empírica que puede otorgársele, un escrito, un dato experimental, la construcción de un artefacto, no tienen un solo modo de comprensión dentro de la historia de la actividad científica, sino que depende de la concepción de ciencia y la noción de filosofía e historia que se construya del saber disciplinar.

Un último elemento importante mencionar, es la manera como las teorías inciden en las representaciones de los sujetos, y en el caso particular de la teoría Evolutiva, esta tiene una incidencia en las representaciones que los sujetos (maestros y estudiantes) construyen de la naturaleza y su dinámica, que deriva en las formas particulares de relacionarnos con ella. Como lo afirma Gould, en dicha Teoría, los ejemplos donde los animales se comportan como gladiadores se plantean como predominantes sin reconocer que la cooperación y el socorro mutuo pueden ser resultado de la lucha por la existencia, y a lo mejor la comunión tiene mayor éxito reproductivo que el combate¹. Esto plantea un nuevo reto al maestro de ciencias: explorar el tipo de representaciones que movilizan ya no sólo las prácticas de enseñanza, sino como muchas teorías científicas son presentadas en los textos escolares, pues ello enriquece la concepción de ciencia como actividad de la cultura y las estrategias desde las cuales aborda su enseñanza.

Olya Méndez

¹ Stephen Jay Gould. Citado por J. Briggs y F.D. Peat. En: *Espejo y Reflejo: Del caos al orden*. Barcelona Gedisa, 1994. p. 159.