IMPORTANCIA DE LAS CONTROVERSIAS CIENTÍFICO-HISTÓRICAS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES:

LAMARCK Y LA TEORÍA SINTÉTICA

MONOGRAFÍA REALIZADA POR:

ORLANDO PÁEZ FÚNEME

KAREN QUEVEDO SANCLEMENTE

UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
SANTIAGO DE CALI, JUNIO DEL 2014

LA IMPORTANCIA DE LAS CONTROVERSIAS CIENTÍFICO-HISTÓRICAS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES: LAMARCK Y LA TEORÍA SINTÉTICA

MONOGRAFÍA REALIZADA POR:

ORLANDO PÁEZ FÚNEME

KAREN QUEVEDO SANCLEMENTE

MONOGRAFÍA PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

DIRECTOR:

GERMAN GUERRERO PINO, Ph.D

UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
SANTIAGO DE CALI, JUNIO DEL 2014

DEDICATORIA

A Dios por darme fortaleza y sabiduría para continuar mis estudios.

A mi familia, especialmente a mi madre y mi hermana por acompañarme día a día en este proceso.

A mi compañero de trabajo de grado porque sin él este logro no había sido posible y todas las personas que de alguna manera estuvieron allí y que con su cariño me brindaron apoyo.

Karen Quevedo Sanclemente

Primeramente éste logro lo dedico a mis padres y a mi hermana por el apoyo incondicional en esta ardua tarea hacia el conocimiento y desarrollo personal.

A Ángela María Rivera que con amor y sacrificio fue partícipe de los logros obtenidos en mi vida universitaria de manera incondicional.

A mi compañera y amiga que compartió conmigo todas las vicisitudes para llevar avante este trabajo, qué sin su sacrificio y disciplina no hubiera sido posible: Karen Quevedo.

Orlando Páez Fúneme.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a todas las personas que participaron en este proceso especialmente y con gratitud al profesor German Guerrero Pino por su constante apoyo, comprensión y motivación, a los docentes que me enseñaron durante estos años y contribuyeron con mi formación profesional. A Dios, a mis padres y a mi hermana por su amor, cariño y apoyo incondicional. A la Universidad del Valle por ser el lugar de mi formación.

Karen Quevedo Sanclemente

.

Agradezco a todos mis compañeros, amigos y docentes que hicieron partícipes de éste logro y que dejaron una semilla de conocimiento en mi formación profesional y personal. Particularmente agradezco a nuestro tutor de trabajo de grado: Profesor Germán Guerrero Pino, a mi madre y a mi padre que con esfuerzo, dedicación y apoyo constante lograron transmitirme aquellos valores fundamentales que son necesarios para vivir. Agradezco enormemente a mi Alma Mater, la Universidad del Valle que gracias a su sentido y compromiso de formar los profesionales del mañana logró generar en mí, un deseo por servir a la sociedad.

Orlando Páez Fúneme.

Nota de aceptación

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Firma del evaluador

_____

Firma del director de trabajo de Grado

_____

Firma del director de plan

_____

CONTENIDO

INDICE DE TABLAS 8

RESUMEN..... 9

INTRODUCCIÓN..... 10
CAPÍTULO 1. ¿POR QUÉ HABLAR DE HISTORIA DE LA CIENCIA, FILOSOFÍA DE LA CIENCIA, CONTROVERSIA CIENTÍFICA Y EVOLUCIÓN BIOLÓGICA?..... 15

Perspectiva sobre la historia de las ciencias 15

Perspectiva sobre la filosofía de la ciencia 18

Controversia científico-histórica..... 21

¿Cuál es la pertinencia del concepto de evolución biológica? 24

CAPÍTULO 2. JEAN BAPTISTE DE MONET CABALLERO DE LAMARCK (*1744-1829)*..... 27

Tiempo de revolución: Lamarck y la influencia de los líderes de la revolución 31

Interpretación sobre la obra de Lamarck..... 33

El experimento de August Weismann..... 35

Lamarckismo igual a comunismo 36

Lamarck en la actualidad..... 38

CAPITULO 3. CONTROVERSIA CIENTÍFICO-HISTÓRICA SOBRE LOS APORTES DE LAMARCK A LA BIOLOGÍA..... 41
La teoría sintética de la evolución..... 41

La filosofía zoológica de Lamarck..... 43

Tabla 1. Comparación teoría sintética de la evolución, teoría de Lamarck 50

CAPÍTULO 4. IMPLICACIONES EDUCATIVAS DE LA TEORÍA SINTÉTICA DE LA EVOLUCIÓN Y LA TEORÍA DE LAMARCK.....51
Los libros de texto, planes de estudio y estándares básicos de competencias.....54

CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS.....59
Conclusiones 59

Sugerencias 61

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....63

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Comparación teoría sintética de la evolución, teoría de Lamarck 50

RESUMEN

El presente trabajo brinda una propuesta pedagógica basada en la importancia de las controversias científico-histórico para la enseña de las ciencias naturales, especialmente para la enseñanza del desarrollo de la evolución biológica. Se pretende, a través de esta propuesta, propiciar un pensamiento y una actitud crítica frente al conocimiento, está dirigida a los docentes en formación de la Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

Se plantea la controversia de Lamarck y la teoría sintética de la evolución, para lo que es necesaria una perspectiva de la historia y la filosofía de la ciencia no convencional, que permita conocer, analizar y valorar el contexto político, social, económico, cultural y religioso en el que se desarrolló el conocimiento científico. Lo que implico, además, un estudio arduo de fuentes primarias como es el libro *Filosofía zoológica* (1986) de Lamarck. Cabe aclarar que dicho análisis del contexto solo se realizó para el caso de Lamarck. La finalización que se propone para la controversia es una "clausura por negociación" con la cual se deja a un lado la idea de buenos y malos, o ganadores y perdedores, y se privilegia un pensamiento crítico.

También se evidencian los valores que cada una de las teorías (la sintética de la evolución y la de Lamarck) comunica y las implicaciones educativas de los mismos, haciendo énfasis en los valores que estas transmiten. Finalmente se reflexiona sobre lo que los planes de estudio y las políticas del estado, enmarcado en los estándares básicos de competencias (en el contexto Colombiano), pretenden en cuanto al tema de evolución biológica.

Palabras claves: Lamarck, teoría sintética, controversia, historia la ciencia, filosofía de la ciencia.

INTRODUCCIÓN

"Ha sido más difícil para la humanidad adoptar una actitud científica ante la vida que ante los cuerpos celestes"

Bertrand Russell, 1977.

La forma convencional en que se ha enseñado la evolución biológica no es el único propósito de este trabajo, sino también plantear nuevas perspectivas que permitan dar a entender que el campo de la investigación científica en biología actualmente es un campo convulsionado y contradictorio que no se encofra sobre un paradigma determinado. Una idea que falsamente se ha vendido, por parte del *Establishment,* de la biología como una disciplina sólida cuyo marco teórico no sufre de inconsistencias conceptuales frente a los fenómenos que actualmente tienen vigencia. Es necesario entender que la evolución biológica es el núcleo y fundamento de la biología, y que bajo esta perspectiva los fenómenos biológicos tienen explicación. La teoría de la evolución de *Charles Darwin* (1809-1882) es un cúmulo de conocimiento que junto con los estudios de *Gregor Mendel* (1822-1884) configuraron el paradigma dominante de los estudios actuales en biología, conocido como la T*eoría Sintética de la Evolución,* la cual es una de la teorías más conocidas y divulgadas por la sociedad en general. La intención del presente trabajo, no es hacer un análisis sobre dicho conocimiento, sino mostrar otra alternativa que da explicación al mundo biológico y que por tanto están por fuera de ese marco conceptual dominante.

Todos los años se produce en biología innumerable trabajos en el campo evolutivo que muestran no solo la vigencia del tema sino, también la necesidad de saber cómo hemos llegado hasta este punto del conocimiento científico. Los desafíos, contradicciones, viejos problemas que hoy toman relevancia a la luz de las investigaciones en biología y los valores implicados en la manera de entender este espectro de las ciencias naturales, y que tanto nos pueden decir desde una intención filosófica e histórica de ver el estudio de

los seres vivos.

Los aportes de *Lamarck* (1744-1829) a la biología contribuyeron a la construcción de esa naciente disciplina científica en el siglo XlX, pues dotaron de un marco teórico a esa historia natural que se llevaba hasta el momento, aportes significativos que hoy tienen relevancia, pero que igualmente son controvertidos por el paradigma hegemónico.

Dichos aportes son importantes rescatarlos en este trabajo ya que representan una actualidad en el campo de la biología.

A través de una forma diferente como son las controversias científicas se puede exponer el caso de *Lamarck* que, además de fascinante, resulta preciso para mostrar otra forma de entender la evolución biológica, sus implicaciones científicas y socio-científicas que de alguna manera configuran la visión de lo vivo. Por lo tanto, las controversias científico-históricas resultan un elemento que posibilita mejorar las prácticas educativas revelando un amplio espectro que no solo abarca el concepto, como lo hacen las formas tradicionales sino que, brinda además una visión más integral de la disciplina como tal. Bajo esta herramienta se brindan además elementos del contexto político, social, económico, religioso y cultural que permiten comprender mejor dicho concepto y desarrollar un pensamiento crítico sobre el mismo.

El caso de *Lamarck*, conocido hoy por el famoso alargamiento del cuello de las jirafas y las reconstrucciones e interpretaciones de los hechos científicos, permite presentar una evolución biológica diferente, lejos de los amañadas interpretaciones que hacen los libros de texto y que son transmitidos de manera pasiva. Por ello es necesario conocer los factores sociales de su época que no solo jugaron un papel importante para el desarrollo de su teoría, ya que fueron determinantes para su visión sobre lo vivo.

Bajo este panorama, se busca de manera especial, brindarle al docente de ciencias naturales en formación una visión más compleja y alternativa sobre esta disciplina científica a partir de la historia y filosofía de las ciencias, invitándole así a pensar y re-pensaren las diversas alternativas que hay para comprender la misma y a enseñarlas para que logre en sus estudiantes el desarrollo del pensamiento crítico, dejando a un

lado las imágenes deformadas de las ciencias y la intención profesa de los valores que transmite la ciencia, en especial en la biología.

Es importante reconocer el carácter histórico de la ciencia teniendo en cuenta que esta es dinámica, cambiante y que avanza de manera turbulenta o con grandes periodos de constancia, y que por tanto los conceptos, los modelos y las teorías terminan siendo reemplazadas por otras, cambiando los puntos de vista que fundamentan el conocimiento y que constituye una época determinada, sufren igualmente un proceso de cambio conceptual o paradigmático que es necesario visualizarlo en el proceso educativo. El presente trabajo se desarrolla en la línea de historia y filosofía de las ciencias en la enseñanza de las ciencias a partir del estudio de las controversias científicas como herramienta para demostrar el dinamismo de los debates científicos y su aplicación a la enseñanza de las ciencias. Para esto ha sido necesario hacer una revisión bibliográfica de aquellas propuestas que se vienen trabajando en este campo para retroalimentar la nuestra. Así, los siguientes autores y sus propuestas han servido de apoyo en este proceso: *Antonio Moreno* (2006) y *Jordi Vallverdú* (2005), quienes además de brindar información amplia sobre las controversias, permitieron entender la importancia de incluirlas en la enseñanza de las ciencias naturales; *Mario Quintanilla* (2006), *Aduriz Bravo, Merce Izquierdo y Anna Estany* (2001-2002), a través de sus propuestas mostraron el sentido que tiene incorporar la historia de la ciencia en la educación científica y, en particular, en la formación docente en general, con el afán de mostrar el análisis de la génesis y evolución del conocimiento científico, así como su divulgación, enseñanza y los valores que ha de transmitir; por ultimo *Máximo Sandín* (2006), quien hace una descripción histórica, sociológica y epistémica de los aspectos científicos de la evolución biológica, así como una interpretación metacientífica de los resultados actuales en biología, rescatando desde la historia los aportes de científicos olvidados, como *Lamarck* y su actual regreso.

A partir de estos trabajos y propuestas se ha planteado la siguiente hipótesis a desarrollar: *La importancia del estudio y análisis de las controversias científico-históricas para la enseñanza de las ciencias naturales, especialmente para el tema de los aportes de Lamarck en el concepto de evolución biológica.* A través de su desarrollo

se busca brindar a los maestros en formación de la licenciatura en ciencias naturales y educación ambiental, información suficiente sobre qué son, por qué son importantes y cómo incluir las controversias científico-históricas en la enseñanza de las ciencias naturales a partir del estudio detallado del caso de *Lamarck*.

Diversas investigaciones muestran que la inclusión de la historia y la filosofía de las ciencias en la enseñanza de las ciencias naturales, a partir de las controversias científicas, sirven como herramienta para demostrar el dinamismo del conocimiento científico y de los debates científicos. También brindan los elementos filosóficos, sociales, culturales, religiosos, políticos, económicos e históricos de una determinada época, que permite entender el contexto en el que se desarrolló dicho conocimiento (en este caso el de evolución biológica) y como resultado priorizan la actitud crítica y activa de los estudiantes hacia el conocimiento científico, en este sentido plantea Carneiro (2005) "los elementos de historia y filosofía hacen posible que los alumnos construyan una amplia red de relaciones entre la producción científica y el contexto social, económico y político". Este enfoque permite acabar con las ideas deformadas de las ciencias como la actividad científica individualista, la ciencia acabada y exacta, la visión acumulativa y, por ende, tiene repercusiones en la imagen reduccionista de ciencia que se tiene y propaga; además se planteara la importancia del tema, la evolución biológica, pues como una visión de vida y como uno de los grandes conceptos estructurantes de las ciencias es importante que el maestro lo comprenda y lo enseña de la mejor manera; son estos los aspectos que se discutirán en el *primer capítulo, ¿Por qué hablar de historia de la ciencia, filosofía de la ciencia, controversia científica y evolución biológica?*

Reconocer el contexto histórico de Lamarck implica ir más allá de las fechas y datos sueltos que se encuentran en los textos comunes, es también saber sobre el momento histórico por el que atravesaba, que para este caso es el de la revolución francesa, y conocer los hechos y los personajes que lo influenciaron, su teoría y las situaciones que la dejaron en la sombra, las injusticias que hasta en su muerte tuvo. Para ello recurrimos a la fuente original *Filosofía zoológica* publicado por primera vez en 1809. Lo anterior se expondrá en el *segundo capítulo, Jean Baptiste de Monet Caballero de*

Lamarck.

En el *tercer capítulo, Controversia científico-histórica sobre los aportes de Lamarck a la biología*, se mostrará lo controversial que resulta hablar hoy sobre Lamarck y su teoría. Discutiremos su filosofía y las críticas que hay en cuanto a esta, los valores asociados a su teoría, los hechos históricos relevantes que han denostado su figura, así como la vigencia de sus postulados. En el *cuarto capítulo*, *Implicaciones educativas de la teoría sintética de la evolución y la teoría de Lamarck*, se expondrán las implicaciones educativas de las dos teorías que aquí se discutirán, la de Lamarck y la sintética de la evolución. Se hablará también sobre la necesidad de controvertir especialmente en las ciencias naturales y se terminará con una reflexión sobre los planes de estudio y lo planteado por los estándares básicos de competencias, para el contexto colombiano. Finalmente, en el capítulo quinto, *Conclusiones y sugerencias,* se presentan las conclusiones del presente trabajo, acompañados por algunas sugerencias que consideramos necesarias para el lector.

CAPÍTULO 1. ¿POR QUÉ HABLAR DE HISTORIA DE LA CIENCIA, FILOSOFÍA DE LA CIENCIA, CONTROVERSIA CIENTÍFICA Y EVOLUCIÓN BIOLÓGICA?

La historia y la filosofía dan rostro humano a la ciencia y de algún modo superan la imagen cientificista.

Stephen Brush, 1978

La inclusión de la historia y la filosofía de las ciencias en la enseñanza de las ciencias revelan cada vez mejores resultados en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Así lo muestran diversas investigaciones, pero es importante entender que el éxito de dicha inclusión depende de la perspectiva que de las mismas se tenga. En este capítulo nos ocuparemos de exponer no solo la concepción de historia y filosofía que se privilegia, sino también la de controversia científica y, finalmente, la pertinencia del tema de la evolución biológica.

Perspectiva sobre la historia de las ciencias

En el campo educativo se ha privilegiado durante mucho tiempo una concepción positivista de la historia o como lo llamaremos aquí historia por acumulación, donde lo importante son los hechos que se muestran como producto final. Esto ha contribuido a una imagen deformada de las ciencias y de la actividad científica, y no solo se evidencia en el discurso de los docentes, también en muchas de las fuentes de comunicación como son los libros de texto. En este sentido Carr, (citado por García, 2009), manifiesta desde una concepción de historia por acumulación de la ciencia que "generalmente la historia de las ciencias se identifica con el pasado, con los hechos que ya ocurrieron y corresponde al historiador mostrar lo que realmente sucedió. El pasado está constituido por hechos reales, evidentes, y el historiador debe contar esa realidad objetiva: los hechos son sagrados […] los hechos hablan por sí solos*"*. Desde esta perspectiva se

entiende la historia de las ciencias como hechos que han sido verificados, ocupándose este tipo de historia por brindar los productos de la actividad científica, donde el historiador selecciona los hechos que considera deben ser contados y como consecuencia olvida aspectos importantes que también deben ser contados, y que además hacen parte de la historia.

Los libros de texto juegan un papel importante en la enseñanza pero estos se han preocupado por transmitir conocimientos como productos (leyes y teorías) y "no consideran relevante el proceso mismo de la actividad científica, tales como las problemáticas, necesidades e intereses propios de la comunidad científica, esto es, no consideran la importancia del contexto sociocultural" García (2009). Ante esto, manifiesta Kuhn (1962) los "libros de texto dan con frecuencia la sensación de implicar que el contenido de la ciencia está ejemplificado solamente mediante las observaciones, leyes y teorías que se describen en sus páginas […] El resultado ha sido un concepto de la ciencia con profundas implicaciones sobre su naturaleza y su desarrollo". Así, la forma en que se cuenta la historia en los libros de texto deforma la historia de las ciencias, donde se muestra a modo de un hecho por año y por un solo científico, contribuyendo con las visiones deformadas de la ciencia como, la actividad científica individualista, la ciencia acabada y exacta, una visión acumulativa, entre otras, que en última instancia permean una imagen de la ciencia deformada, cuando lo que propone Kuhn es que los libros de texto formen una nueva imagen del desarrollo de la ciencia.

Así, la perspectiva acumulativa de la historia de las ciencias no brinda las herramientas suficientes para comprender la misma, pues olvida muchas cosas que deben ser no solo contadas, sino aprendidas y cuestionadas por lo estudiantes, siendo éstos activos, propositivos y críticos ante el conocimiento.

Se propone entonces privilegiar la perspectiva que plantea Kuhn, es decir, la historia para la ruptura de paradigmas que como lo dice en el prefacio de *La estructura de las revoluciones científicas* (1962) había sido anticipada por Fleck. Comparte así la perspectiva socio-cultural que propone Fleck (1934), donde se plantea la necesidad de tomar en consideración aspectos sociales y culturales del contexto donde se desarrolla la actividad científica: "solo teniendo en cuenta las condiciones sociales y culturales del

conocer puede hacerse comprensible la aparición de otras muchas "realidades" junto a la realidad establecida por las ciencias naturales. Al igual que cada individuo posee una realidad propia, todo grupo social dispone también de una realidad social determinada y especifica. Por tanto, el conocer, en cuanto actividad social, está unido a los condicionantes sociales del individuo que lo llevan a cabo". Así, desde esta perspectiva se reconoce el papel de las influencias sociales, económicas, políticas y de toda índole como factor importante en el desarrollo del conocimiento, se transforma también la imagen de la ciencia y se muestra ésta como una actividad humana, dinámica, social, sujeta a cambios, no acumulativa ni lineal.

En cuanto a la enseñanza de las ciencias, bajo esta perspectiva se destaca: "la ciencia como una actividad cultural más del hombre y acercan la brecha entre la cultura científica y la cultura común. Rescatan las problemáticas del conocimiento en sus contextos y promueven el carácter social y constructivista del conocimiento individual" García (2009). Así, el estudiante se convierte en un sujeto activo frente al conocimiento sobre el cual indaga, propone y cuestiona; en definitiva, se muestra la actividad científica cercana y en constante transformación.

Se resume a continuación lo favorable que resulta incluir la historia de la ciencia en enseñanza de las ciencias.

- La historia de las ciencias permite una mejor comprensión de los conceptos científicos, un mejor entendimiento de los conceptos y teorías físicas, una comprensión de los obstáculos y posibles dificultades de los alumnos, una concepción de ciencia como empresa colectiva e histórica, un entendimiento de las relaciones entre cultura y sociedad (Matthews 1994).

- La historia de la ciencia se utiliza como repuesta a la necesidad de erradicar esa imagen estereotipada de la ciencia y su método de trabajo, para dar paso a una más realista acerca del quehacer científico y posibilitar un pensamiento crítico en el estudiante, necesario para actuar en la sociedad (Guridi 2004).

- Los elementos de historia y filosofía hacen posible que los alumnos construyan

una amplia red de relaciones entre la producción científica y el contexto social, económico y político (Carneiro 2005).

- Es necesario que el ciudadanos del siglo XXI no solo conozca ciencia sino que también sepa cómo es creada y validada, como se desenvuelve a través de la historia y como se relaciona con el medio social y cultural. En este sentido el enfoque CTS incorpora a la historia de las ciencias en la educación científica como parte de la formación de una conciencia ciudadana en los estudiantes (Auduriz Bravo 2002).

Desde esta perspectiva, además, se posibilita un cambio de imagen de ciencia, lo que implica transformaciones no solo en los estudiantes, también en los docentes, pues estos últimos deben estar preparados para enseñar este tipo de historia de las ciencias, lo que sin duda es uno de los propósitos de este trabajo.

Perspectiva sobre la filosofía de la ciencia

Reconocer el objeto de estudio de la filosofía de la ciencia no es más que reconocer la ciencia misma; explica Guerrero (2013), dos objetivos de este campo de estudio son: por un lado, "lograr una comprensión lo más clara y próxima posible de la ciencia; pero por otra parte, para comenzar la caracterización misma de la filosofía de la ciencia se requiere tener una idea relativamente clara y precisa de lo que ella es, pues sin un concepto de ciencia no sería posible dar ni el primer paso hacia su comprensión". De lo anterior, es necesario hablar sobre ciencia, según Guerrero (2013) se considera como una actividad humana que busca un conocimiento de la realidad natural y social. En esta concepción de ciencia se evidencian dos dimensiones, que son la ciencia entendida como un proceso y que como tal responde a una actividad humana, y la ciencia como producto, es decir, los conocimientos obtenidos. Así, en la primera dimensión se puede comprender la ciencia como una empresa social, comunitaria, que se da bajo circunstancias históricas, sociales, políticas y económicas muy concretas; lo que finalmente permite ver la ciencia como un *sistema social*. Según Guerrero (2013), la segunda dimensión tiene que ver con lo abstracto, con las distintas ideas acerca de la

realidad o el mundo, que son el resultado de la investigación científica y, por ende, se puede hablar de la ciencia como *sistema conceptual*. Es ahí donde la filosofía de la ciencia concentra sus mayores esfuerzos, en el *sistema conceptual*, al ser la filosofía de la ciencia un *saber de segundo orden y la ciencia como tal de primer orden*, es decir, la filosofía de la ciencia es una investigación metacientífica.

Planteado así el campo de trabajo de la filosofía de la ciencia está ligado a la historia de la ciencia, pues las reconstrucciones históricas que se realizan están plasmadas en concepciones filosóficas. Manifiesta Perdomo (1996) "La historia de la ciencia está ligada a la filosofía de la ciencia en el sentido en que el modo de hacer historia de la ciencia depende de lo que se entienda por ciencia y de cómo se conciba e interprete dicha actividad. Explícita o implícitamente en toda reconstrucción histórica se está utilizando una determinada filosofía de la ciencia"

Durante mucho tiempo se ha privilegiado no solo en la historia, también en la filosofía el positivismo, donde lo importante son los hechos, los resultados, y donde no hay cabida para los procesos sociales, así se ha evidenciado también en la formación docente pues este tipo de concepción no ha traído consigo mayores resultados, lo que se ha observado es que los docentes siguen enseñado la misma evolución que aprendieron, sin una reflexión previa, pensada solo en pasar las pruebas de estado. Por lo que es importante una visión de ciencia diferente donde no solo se transforme la historia sino la filosofía a la que está ligada. El interés puesto aquí va en sintonía con una ciencia que ha sido influenciada y donde influencia el medio social, donde, en definitiva, el contexto se vuelve importante. Por lo anterior, la filosofía que se privilegia en el presenta trabajo es una donde también se tengan en cuentas los factores ya mencionados. Es necesario mencionar a uno de los pensadores que, si bien no fue el primero, fue uno de los primeros en interesarse en esto, así lo manifiesta Perdomo (1996): "Kuhn discípulo de Koyré. Cuenta cómo al acercarse a la historia de la ciencia para tratar de entender y reconstruir un determinado periodo histórico, se dio cuenta de que los presupuestos de corte positivista no sólo no eran adecuados sino que eran totalmente erróneos para entender un determinado desarrollo científico". Fue este el punto de partida entre una "filosofía racionalista" de la argumentación científica a otra *"filosofía sociologista"* que

acentúa la función de los intereses sociales de los grupos de investigación. La propuesta de Kuhn plantea que "los científicos forman parte de una comunidad científica, y ésta se caracteriza por mantener unos acuerdos básicos importantes, tales acuerdos son posibles ya que comparten una determinada visión del mundo y los medios para interrogar a la naturaleza en la forma y allí donde consideran que existen problemas, o rompecabezas, que deben resolver; en términos generales, comparten un paradigma" Perdomo (1996). Se entiende que existen unos periodos de ciencia normal en los que van apareciendo problemas que no son susceptibles de ser resueltos a través de las teorías dominantes de la comunidad. En la medida en que se van haciendo mayores estos problemas, se comienza a pensar y cuestionar la validez de esa idea privilegiada, iniciando así una etapa de crisis. Se pasa de una ciencia normal a una ciencia extraordinaria, donde se busca en otras ideas y formas. Finalmente, esto termina en la formación y aceptación de un nuevo paradigma. Así, la idea es, por medio de una filosofía de orden social y no positivista, entender la ciencia, pues ya hemos visto que ni una la historia, ni una la filosofía positivista posibilita trasformaciones en la enseñanza.

En este sentido es importante empezar a reconocer desde el campo educativo el valor de comprender la filosofía de la ciencia desde una perspectiva social e histórica, necesaria para dar sentido a este mundo complejo. Es importante hacer un reconocimiento a la filosofía de la ciencia, ya que promueve la inclusión de contenidos metacientíficos (filosóficos, históricos y sociológicos de la ciencia) en la formación inicial y continuada en ciencias, pues contribuye a la formación del profesorado y le permite explicitar, comunicar y estructurar sus ideas acerca de la naturaleza de las ciencias.

Teniendo en cuenta lo anterior, este trabajo busca mostrar que en la biología existen diferentes paradigmas y que de estos dependen las distintas comunidades científicas que se aglomeran y que son blancos de batallas conceptuales, como sucede con el tema de evolución biológica. También es importante que el docente entienda que si conoce de ante mano la estructura filosófica e histórica de un determinado concepto le brinda a sus estudiantes la posibilidad de conocer diversas visiones de ciencia, con lo que se evidenciaría un pensamiento crítico y activo, donde se cuestione el saber.

Controversia científico-histórica

Contemplar una ciencia y en especial una biología más abierta, dinámica, no acumulativa ni lineal, muestra un rostro humano sobre la actividad científica. Ello implica pensar en una forma diferente de llevarla y enseñarla, por esto a continuación se estudia la controversia como medio de transformación de la enseñanza de las ciencias.

Hacer una comprensión acerca de la Naturaleza de las Ciencias es fundamental para observar con ojo crítico la ciencia esbozada por los libros de texto que ejercen una gran influencia sobre las concepciones en los estudiantes y los docentes en ejercicio y que por lo tanto tiene una consecuencia en el aprendizaje de los individuos (Véase Cortés y Begoñia, 1999). En general, los contenidos en ciencias se muestran como manuales según argumentos magistrales de forma apodíctica, de afirmaciones de cómo es el mundo, sin tener en cuenta las distintas concepciones que han existido a través de la historia; de cómo se ha observado el mundo, ni las polémicas que se han suscitado y que actualmente se presentan: "La filosofía de las Ciencias con grandes esfuerzos ha elaborado modelos teóricos para comprender el funcionamiento de las ciencias" Vallverdú e Izquierdo, (2010). De esa gran empresa, que se llama Ciencia, resulta de suma importancia reconocer y comprender aquellas formas (teorías) de ver y sentir el mundo, y darle un carácter humano de la actividad científica la cual está sujeta a errores, aciertos, retrocesos (Véase Cortés y Begoñia, 1999). Las ciencias se encuentra además permeadas por un lugar y un tiempo específico, así como por la influencia de las concepciones políticas de aquellos que hacen ciencia, la influencia socio-económica e intereses particulares que configuran y suscitan para generar controversias de las distintas maneras de ver el mundo.

Por lo tanto, las controversias científicas resultan de vital importancia en el campo de la enseñanza de las ciencias naturales, específicamente en la Didáctica de las ciencias naturales (ciencia de enseñar ciencias) que tiene como finalidad enseñar un determinado conocimiento científico para intervenir de manera eficaz y poder evaluar mejor los resultados obtenidos (Véase Estany e Izquierdo, 2001); así como cambiar visiones sobre la que se encasilla la ciencia hoy. También resulta importante el uso de las controversias ya que las dificultades de los estudiantes al comprender un fenómeno

determinado se presenta por los obstáculos epistemológicos (Véase Cortés y Begoñia, 1999) que se dieron a través de la historia de las ciencias, los cuales no se cuentan en los libros de texto actuales, pues se remiten a fechas y datos inconexos que dan mayor información y que al basarse el docente en estos, tampoco se encuentran en su discurso.

Las controversias científicas dan un claro ejemplo de cómo la actividad científica construye su conocimiento, de sus crisis, cambios paradigmáticos, avances y retrocesos en algunos casos. También muestran que no hay un solo descubridor que se lleve la gloria sino tributos parciales a la construcción del saber científico. Por lo tanto, es importante rescatar las distintas resistencias que han acontecido y que nos muestra la historia de las ciencias sobre un fenómeno particular, de aceptar cambios paradigmáticos de una manera pasiva, por el contrario han mostrado sendas luchas ideológicas propias de una actividad humana. De esta manera, Cortés y Begoña (1999), aseguran que: "De hecho la mayor parte de los trabajos con los que científicos recibieron el premio Nobel no consiguieron ser publicados en primera instancia en las revistas de mayor prestigio. Cuando dos teorías fueron, en el pasado, motivo de una fuerte controversia hay que señalar cómo los argumentos a favor de una de ellas eran considerados definitivos para los defensores y anecdóticos, marginales o sin fundamento para los detractores".

Ante esta visión de ciencia, los libros de texto han sido duramente criticados, denuncia que Tomas Kuhn hacía en su libro *Estructuras de las revoluciones científicas (1962),* en donde plantea que los libros de ciencia no muestran estas relaciones contradictorias entre modos de ver el mundo, ya que solo muestran el producto de la actividad científica, se enfocan sobre el hecho científico validado y establecido; mostrando una visión errónea sobre la manera como se construye el conocimiento científico, mostrando como banalidades las formas "erradas" de entender la naturaleza y considerarlas como teorías derrotadas por parte de las teorías legítimamente establecidas.

Por lo tanto, el ejercicio de aprender ciencias se vuelve totalmente acrítico, donde no se puede refutar las teorías ya establecidas, donde el ejercicio de formular hipótesis queda a un lado para dar explicaciones sobre los distintos fenómenos por ya tener una respuesta clara, contundente y verídica, sin ningún atisbo de reflexión sobre la veracidad del mismo. Quedan, por tanto, por fuera las discusiones, los razonamiento equivocados, las

tensiones, mientras se buscan argumentos nuevos ya que no tiene importancia, porque siempre ganan los buenos, es decir la mejor teoría, es decir la teoría que finalmente es aceptada, relegando a sus adversarias, retrogradas y fantasiosas. Dichas discusiones no llegan a establecerse en el aula de clase y dan la idea desvirtuada que todo el camino de las ciencias es por tanto lineal e inequívoco (Véase Cortés y Begoña, 1999).

La definición de Vallverdú, (2002) es: "como -controversia científica- toda controversia en la que participe, como mínimo, una disciplina científica de la que se cuestione sus resultados, los protocolos empleados o su aceptabilidad epistémica, sea cual sea el nivel epistémico/metodológico de la crítica (es decir interna o externamente) o el punto del proceso de la obtención/procesamiento/exposición de los datos que haya sido criticado por los diversos agentes participantes". Bajo esta concepción, estudiar y analizar los postulados de Lamarck con el paradigma neodarwinistas se convierte en una latente controversia. Es importante aclara que dentro de los propósitos de este trabajo no interesa ampliar sobre el desarrollo histórico de las propuestas neodarwinistas, por lo que solo se mostrará en detalle algunas vigencias de índole lamarckista.

Bajo la definición de Vallverdú (2002), existe también lo que llama *"campos de controversias",* ante lo que manifiesta: "con éste, intento exponer el porqué de la creciente complejidad de las controversias científicas al mismo tiempo que ofrezco una explicación de la gran variedad de clausuras posibles". De esta manera el autor nos muestra un amplio camino en el que caben un sin número de controversias, donde se tienen en cuenta los diversos agentes que participan y así mismo da algunos ejemplos de cómo terminar una controversia científica. De esta propuesta optaremos, por intereses netamente explicativos y organizativos de este trabajo, por la "Clausura por negociación (negotiation clausure): sería el tipo de clausura que podríamos denominar "constructivista". Los diversos agentes que participan en una controversia deciden pactar una finalización que favorezca sus expectativas, tanto epistémicas como sociales. Es un pacto arbitrario, aunque se produzca en un contexto de conocimiento especializado" Vallverdú, (2002). Lo que se espera, con la controversia que aquí se propone, es que los estudiantes que la vayan a trabajar (preferiblemente docentes en formación sean de biología o ciencias) logren llegar a un acuerdo teniendo en consideración sus

expectativas académicas y sociales, permitiendo así una mirada crítica frente al saber.

La intención con la controversia que se propone es conocer los elementos epistemológicos, las polémicas, así como las circunstancias políticas y económicas que se han descubierto en la historia de las ciencias, que han revivido un debate en torno a la biología y su núcleo teórico, la evolución biológica.

¿Cuál es la pertinencia del concepto de evolución biológica?

La teoría de la evolución biológica es una visión de la vida, que como docentes de ciencias naturales nos compete y es nuestro compromiso tener un conocimiento amplio de la misma. A pesar de que la evolución es un concepto aceptado científicamente, dentro de las culturas más conservadoras, entre estas la latinoamericana, es aún hoy en día un elemento polemizador en la pertinencia de la enseñanza de dicho saber científico. Esto se vincula dentro de los obstáculos con los cuales se encuentran los estudiantes desde los primero años de escolaridad. Estas disputas de saberes permea a la escuela, creando posiciones sesgadas dentro de los docentes. Así, Soto (2008) asegura que "las posturas evolucionista y creacionista han dado lugar a una controversia cuyas implicaciones repercuten en el campo de la educación, en particular la enseñanza de la ciencia. Es precisamente en lo educativo donde se refleja con mayor intensidad la fuerza del elemento religioso, sobre todo en Estados Unidos, donde el pasado siglo se caracterizó por el traslado al ámbito legal de las controversias en torno a la enseñanza de la evolución". Aunque no es de nuestro interés entrar en la controversia evolución-religión, esto nos permite dar un panorama de lo que sucede en las aulas de ciencias, que sin duda es el resultado de esa visión deformada y sesgada de la ciencia que buscamos transformar. Soto (2008) también relaciona otras problemáticas frente al tema, apoyándose en las investigaciones de diversos autores.

- Una investigación destaca que el 41% de los maestros de ciencias participantes no consideran la temática importante (Maldonado–Rivera, 1998:323). El mismo estudio revela, además, que los docentes de biología participantes no conciben la evolución como una teoría unificadora que se relacione con diversas temáticas

del campo de la biología (Maldonado–Rivera, 1998:34).

- Otro estudio señala que los estudiantes en programas de formación de maestros sostienen una idea sobre la evolución que se abandonó hace muchos años como es, por ejemplo, el uso de un lenguaje teleológico para explicar los fenómenos biológicos (Huertas–Solá, 2000:131).
- De manera interesante, una investigación realizada en México destaca que estudiantes próximos a obtener la licenciatura en educación primaria muestran un pobre dominio del tema que incluye el uso de un lenguaje lamarkiano y poseen un pensamiento teleológico como formas alternas a la explicación de la teoría evolutiva (Magaña, 2007:7).
- Asimismo, la investigación describe que de los participantes, el 14% estima que la evolución es un proceso natural que ocurre sin la intervención divina; el 38% considera que la evolución no ocurrió y que Dios creó todo de una vez; el 17% acepta el proceso evolutivo, pero defiende la creación especial del ser humano; y el 21% describe la evolución como un proceso dirigido por Dios (Maldonado–Rivera, 1998:42).

Con esto, se trata de visualizar que no solo hay un problema cultural para la enseñanza de dicho tema científico, también existen problemas relacionados con la formación docente y esto se evidencia en diversos estudios que muestran que los maestros no manejan de manera adecuada las dimensiones estructurales de la evolución biológica. Además, y como consecuencia de esto, se reflejan algunas ideas erróneas de los estudiantes tanto en la primaria como en el bachillerato. Así, autores como el mexicano Vicente Paz (1999) encontró que "la mayoría de los postulados en los que se estructura la teoría sintética de la evolución no son reconocidos por los alumnos en su connotación biológica y buena parte de esas fallas conceptuales se debe a deficiencias de preparación de la temática por parte del docente. Los alumnos y al parecer los docentes, no son capaces de establecer las relaciones que existen entre sus nociones sobre evolución orgánica y las razones ofrecidas por los científicos".

Existe bibliografía suficiente donde se ve como desventaja las concepciones de tipo "lamarckista"; y los vemos referenciados en trabajos como el de Jiménez, A. (1991),

quien considera como "prioritario" cambiar las concepciones "lamarckistas" a partir de un modelo didáctico de cambio conceptual, o también existen trabajos con libros de texto donde estos muestran *"un rechazo a la teleología interna, de carácter intencional, atribuida a la teoría de Lamarck"*, Gándara *et all* (2002). Si se es más detallado en la búsqueda de información relacionada con la enseñanza de dicho concepto, encontramos que en la mayoría de trabajos solo existe una visión del mundo, la neo-darwinista. Existen también trabajos en educación que se han enfatizado en querer diferenciar los d*arwinistas y lamarckistas,* considerando a estos últimos como "errados".

De lo anterior, que además de la vigencia del tema como ya se había dicho, que hay que empezar a incluir la historia y la filosofía de las ciencias con el fin de tener una visión amplia y critica frente a la misma, mostrando una ciencia más abierta, controversial y sujeta a cambios.

CAPÍTULO 2. JEAN BAPTISTE DE MONET CABALLERO DE LAMARCK (*1744-1829)*

"Lamarquismo, herencia de los caracteres adquiridos. Darwinismo, selección natural […] repiten cantidad de biólogos que no se han molestado en leer a Darwin ni, por supuesto, a Lamarck"

Adriá Casinos, 1986.

Comenzaremos este capítulo mostrando, al igual que en *Filosofía Zoológica*, una breve, pero diferente y profunda, reseña de Lamarck. Posteriormente ampliaremos sobre el momento social (la revolución francesa), su teoría y los momentos más relevantes en el desarrollo de la misma.

Una de las versiones al español cuyo sesgo no es tan amañado cuando de Lamarck se habla, es la versión al español de *Filosofía Zoológica* con prólogo de Adriá Casinos (1985) , hablando en contravención de las versiones anglosajonas y hegemónicas sobre literatura científica a nivel mundial, un poco permeadas por su mentor Inglés y denostando la figura de Lamarck, siendo éste Francés, y recordando las disputas políticas históricamente ya sabidas, que de antemano tienen alguna injerencia sobre el propósito enaltecedor de figuras de bando y bando. Así, podemos observar un relato de orden anglosajón por parte del historiador Harris (1985) citado por Sandín (2002) cuando se refiere a Lamarck:

> Lamarck fue el último de once hermanos hijos de un miembro de la baja nobleza un tanto venido a menos... A los once años fue a París a un seminario jesuita, pero a la muerte de su padre, en 1758, se alistó inmediatamente en la Guerra de los Siete Años. Se distinguió por negarse a retirarse una vez muertos todos los oficiales superiores de su compañía. (Este fue el primer caso en que Lamarck se negaría a darse por vencido, defendiendo una posición indefendible). Abandonada la milicia y tras comenzar estudios de medicina, su interés derivó a

> la Naturaleza... Lamarck se contagió de la manía francesa por la historia natural. Dedicó cada vez más tiempo a la botánica, a menudo en compañía de Rousseau. En 1778 publicó flore Françoise (sic), una clave popular para la identificación de flores francesas Buffon, satisfecho por el rechazo de Lamarck hacia el sistema linneano, utilizaba sus influencias cerca de Luis XVI para obtener puestos prestigiosos, aunque de bajo sueldo, para Lamarck. En sus ratos libres, Lamarck adquirió seis hijos y una esposa. Más adelante tuvo dos hijos más y otras dos o tres esposas. Con la Revolución, el «Jardin du Roi» fue reorganizado bajo el control del Museo de Historia Natural. El ciudadano Lamarck fue nombrado «profesor de insectos y lombrices» en el Museo. El título «lombrices» –el comodín linneano para los «animales blandos y húmedos»– indica la poca estima de la que disfrutaban esos animales y Lamarck" .Pp (540-541).

Lo anterior muestra una intencionalidad sesgada en cuanto a la escritura y la pertinencia de una figura importante para la biología, utilizando términos como: "Un tanto venido a menos", "defendiendo una posición indefendible", "indica la poca estima de la que disfrutaban esos animales y Lamarck". Atendiendo ello podemos encontrar otro tipo de relato en versiones más actuales con otra intencionalidad.

Cuando se habla de uno de los científicos más prominentes que ha tenido la biología, cuya visión del autor es de enaltecimiento sobre sus aportes hechos a este campo de conocimiento, Adriá Casinos plasma en el prólogo de *Filosofía zoológica* un valor importante sobre esta figura, lejos de los amaños sesgados de un autor como Harris, cuya intención es la de disminuir el trabajo del Francés, se puede observar a continuación un relato más benevolente:

> Jean Baptiste de Monet, Caballero de Lamarck, tenía cuarenta y cuatro años cuando en 1788 consiguió una plaza de asistente de botánica en el <<Jardín de plantas>> de París. Era su primera vinculación formal con la ciencia, si bien hacia unos veinte años que estaba relacionado con aquella institución. Tras pasar su primera juventud en el seminario de los jesuitas de Amiens y en el ejército, y a consecuencia de una grave herida, abandona la milicia y toma contacto con las ciencias naturales. La influencia de Rousseau parece que fue en este sentido

bastante determinante. Sus primeras preocupaciones científicas estaban relacionadas con la meteorología, pero pronto Antoine Laurent de Jusssieu lo inclino a la botánica. En 1778, en un corto plazo de tiempo, culmino su Flore Française que entusiasmo a Buffon y conquisto el honor de ser impresa por la Imprimerie royale. En dicha obra que le abrió las puertas a la academia de ciencias, realizó su primera aportación destacada, de las muchas que haría, al desarrollo de las ciencias naturales: el método dicotómico. Cuando la convención lleva a cabo la reorganización del <<Jardín de plantas>>, a propuesta del propio Lamarck, transformándolo en el <<Muséum d´Histoire Naturelle>> (Museo de historia natural), se convierte oficialmente en zoólogo. En efecto el 10 de junio de 1793 el gobierno republicano crea doce cátedras, para las que son nombrados Brongniart (arte químico), Daubenton (mineralogía), Desfontaines (botánica, herbario), Faujas de St. Fon (geología), Fourcroy (química general), E. Geoffroy Saint-Hilaire (animales superiores), A.L de Jussieu (botánica, herborización), **Lamarck (animales inferiores)**, Mertrud (anatomía animal), portal (anatomía humana), Thouin (cultivos) y Van Spaendonck (iconografía). El muséum no es sino un eslabón más de la profunda renovación de la enseñanza superior que el poder revolucionario lleva a cabo, sobre todo como alternativa a la decrepita y obsoleta Sorbona, la mismas que había intentado prohibir la Historia natural de Buffon. Desde el primer momento Lamarck decidió inaugurar sus cursos del Muséum con una especie de lección magistral anual que denomino <<discours d´ouverture>> (discurso de apertura). […] en el discurso de 1794 debió utilizar por vez primera la palabra invertebrados como contrapuesta a vertebrados. Rebautizaba así la clasificación propuesta por Cuvier de <<animales de sangre blanca>> y <<animales de sangre roja>> (Cuvier habría llegado a Paris a mediados de la 1795). De todas esas lecciones inaugurales la del año 1800 será la más notoria. En ella esboza las líneas magistrales de sus ideas evolutivas, que nueve años más tarde desarrolla en la Filosofía Zoológica.

La obra de Lamarck no está exenta de ideologismo. La influencia de Rousseau y su contrato social, el ateísmo solapado de Buffon, debieron marcarle profundamente, y no es nada extraño que se entusiasmara con la revolución. No

hay razones para pensar que su actitud no fuera sincera, que se tratara de simple servilismo hacia el gobierno que había encumbrado. De ser así, quizá hubiera sido capaz de repetir la maniobra. El 18 de brumario (segundo mes del calendario republicano francés) del general Bonaparte marca el fin de sus buenas relaciones con el poder. El imperio y la restauración borbónica no le serán favorables. El propio Napoleón le recriminaría públicamente durante una reunión del instituto por su obra meteorológica, cuando Lamarck intentaba entregar su Filosofía. Es curioso que sea en su obra dedicada a los fenómenos físicos (por lo demás, abundante) donde más deja transparentar su faceta científica. En general, sus hipótesis físico-químicas fueron bastante desafortunadas y en ocasiones muy politizadas, atacando a científicos de ideología antirrevolucionaria, como Lavoisier, después de su caída en desgracia durante la convención. Salvando las distancias, evoca el episodio Lysenko. Cuando en 1794 pública sus Recherches sur les causes des principaux faits physiques, escribe una dedicatoria que es sin duda su más ferviente profesión de fe revolucionaria:

Al pueblo francés.

Acepta, pueblo magnánimo y victorioso de todos tus enemigos, pueblo que has recuperado los derechas sagrados e imprescriptibles que has recibido de la naturaleza […] y por el deseo que yo tengo de compartir tu gloria, contribuyendo al menos, según mis débiles facultades, a ser útil a mis semejantes, mis hermanos, mis iguales.

Entre 1799 y 1810 publicó los once volúmenes de sus Annuaires météorologiques. Hay que decir que Lamarck nunca concibió sus facetas de físico y de zoólogo separadamente, sino que las considero complementarias. Cuando en 1802 pública sus Hydrogéologie la concibe como la primera parte de una física de la tierra, a la que habían de seguir una Météorologie y un tercer volumen dedicado a los seres vivos para el que acuño el neologismo Biologie. Nunca fueron publicados.

La mayor parte de su obra la desarrollo como especialista en invertebrados. Así,

> en 1801 publico Systéme des animaux sans vertébres; entre 1802 y 1806 Mémoires sur les fossiles des environs de Paris; también el 1806 vio la luz de Discours d`ouverture du cours des animaux sans vertébres. Entre 1815 y 1822 su legado principal, los siete volúmenes de Historia naturelle des animaux sans vertébres, en una parte considerable dictados a una de sus hijas, ya que en 1819 se volvió completamente ciego. Murió en 18 de diciembre de 1829" y "fue enterrado en una fosa común y sus huesos fueron exhumados cinco años más tarde para hacer sitio a otros Harris (1985)

Un elemento adicional para demostrar el carácter de importancia que se ha tenido sobre esta obra, es que la versión al español más antigua que se tiene es de 1911, casi 100 años después de ser publicada por Lamarck en 1809, demostrando así para cualquier desprevenido la poca relevancia con la que contaba.

Después de esta pequeña introducción sobre la vida de Lamarck es pertinente ampliar varios hechos determinantes para el desarrollo de su teoría, como son la revolución francesa, la relación que tuvo con Jean-Jacques Rousseau, la interpretación que hizo Darwin sobre la misma, además de las interpretaciones que en el momento se hacían en Rusia y, por supuesto, de cómo se entiende hoy, después de tantos años, la teoría de Lamarck.

Tiempo de revolución: Lamarck y la influencia de los líderes de la revolución

En cuanto a su visión política, cercana a los líderes de la revolución, Sandín (2002) citando a Harry Gershenowitz (1980), la describe en los siguientes términos:

> Uno de los mayores científicos de la época, Jean Baptiste Lamarck, parece ser la antítesis de todo lo que Napoleón valoraba. Napoleón contemplaba a Lamarck en función de sus componentes tanto científicos como políticos. La herencia política de Lamarck estuvo basada en unas cercanas relaciones con los líderes de la Revolución. /.../ Adicionalmente al choque de personalidades, la teoría evolutiva de Lamarck mediante lento cambio gradual no cuadraba con la percepción de la realidad de Napoleón. Su ascenso al poder había llegado mediante una serie de

> catástrofes políticas /.../ El oponente científico y personal de Lamarck, el Barón Georges Cuvier (1769-1832) consiguió el favor de Napoleón que también descubrió que prefería sus habilidades políticas y administrativas. El conservadurismo político de Cuvier le impulsó a ofrecer completa lealtad al imperio despótico rápidamente creciente. Napoleón, para mostrar su aprecio a un leal, recompensó a Cuvier con una serie de cargos universitarios y administrativos.

Este pequeño relato muestra cómo el desarrollo de las ideas de Lamarck comienzan a tener una oposición férrea desde sectores que ostentan un poder determinante sobre las intenciones políticas de un mandatario de turno, que al no encontrar identidad frente a su forma de gobierno, echa a desmedro una teoría que si bien no se tuvo en cuenta por su calidad investigativa, ni relevante para hacer aportes a una disciplina naciente, queda así relegada por su poca pertinencia en el campo político y las ambiciones de poder. Por lo tanto, al no contar ya con el apoyo de Napoleón y al dirigirse este a su gran oponente Cuvier, siendo las ideas de este último las ideas que prevalecieron, muestra la indisoluble relación del estado, entre Ciencia y Política, y más en el ámbito de lo vivo, cuyo valor y visión está permeado por maneras de relacionarnos social, cultural y políticamente. Tal y como bien lo dice Olarieta (2009): "Las ideologías biológicas o bien nacen en "la política" y se extienden luego a la naturaleza, o bien nacen en la naturaleza y se extienden luego a "la política".

El siglo XlX en Francia, y con ello la biología, empezó con declaraciones de libertad, igualdad y fraternidad producto de la revolución que se vivió en 1789. Basta con mirar la declaración nacionalista que hace Lamarck refiriéndose a su pueblo francés 1794: "Acepta, pueblo magnánimo y victorioso de todos tus enemigos, pueblo que has recuperado los derechos sagrados e imprescriptibles que has recibido de la naturaleza […] y por el deseo que yo tengo de compartir tu gloria, contribuyendo al menos, según mis débiles facultades, a ser útil a mis semejantes, mis hermanos, mis iguales". Esta muestra de fe revolucionaria propia del momento histórico, da cuenta de su permeada sensibilidad de ver el mundo, de palpar la naturaleza y con ello su manera de observar, que lejos de ser objetiva, se encuentra cargada de normas, de principios, de conceptos y

de valores propios a una época, de movimientos culturales y, en este caso, revolucionarios. Determinante además, para formular una teoría de la biología bajo los principios de su colectivo de pensamiento, por tanto comprende que: "El individuo no tiene nunca, o casi nunca, consciencia del estilo de pensamiento colectivo, que casi siempre ejerce sobre su pensamiento una coerción absoluta y contra el que es sencillamente impensable una oposición" Fleck (1934).

La existencia del estilo de pensamiento colectivo lo asociamos a una relación cercana con los líderes de la revolución, se habla del papel que jugó en su parte intelectual, su amigo Jean Jaquet Rousseau. Recordemos que este último lo acompañaba a sus viajes de campo en el *Jardín des Plantes* de París. Lamarck era un entusiasta de la Revolución Francesa, al parecer debido a la influencia de Rousseau y su *Contrato social,* el cual proclamaba el interés general y la felicidad publica; felicidad que solo puede ser entendida desde la perspectiva de igualdad. Así pues, el estilo de pensamiento de Lamarck "inscribe lo psicológico dentro del marco político, sus inclinaciones dependen de su posición social (opresor, oprimido)" *Barona, et all (2004,)* responde al de un profundo nacionalismo, influenciado por ideas de libertad, justicia e igualdad, demostrado en su ferviente tarea de defender a Francia de los colonos ingleses: "Lamarck es el hombre de la revolución francesa que consuma las ideas del siglo XVlll. No es un hombre de reyes y emperadores. La revolución francesa le concedió reconocimiento. El emperador y los reyes no. Tal vez lo entendieron demasiado bien" *Barona, et all (2004).* Sin duda esta manera de relacionarse, de entender su entorno, su propia filosofía le ayudaría a consumar sus trabajos académicos siguientes y no solo sus trabajos, sino también su olvido injustificado por estar al lado de los oprimidos.

Interpretación sobre la obra de Lamarck

Es importante hacer mención y reconocer el trabajo hecho por una o varias personas, sobre todo cuando dicho trabajo ha servido de guía y luz en el propio; sin embargo este no es caso de Lamarck. Aunque muchos biólogos mencionan que Darwin en su libro *El origen de las especies* dedica todo un capítulo a desarrollar la idea del uso y desuso de Lamarck, otros piensan que dicho apartado no da relevancia suficiente al real trabajo de

Lamarck. Menciona Gould (2002) "Creo que Lamarck tuvo mucha más influencia sobre Darwin de lo que reconoce la tradición […] Darwin dijo poco de Lamarck en sus publicaciones. La única referencia explícita a la teoría lamarckiana en el Origen es un cicatero elogio en el prefacio histórico añadido a las ediciones posteriores a la primera. Pero sabemos que Darwin estudió a Lamarck intensamente y no le gustó lo que leyó. Tenía un ejemplar de la edición de 1830 de la Philosophie zoologique que leyó al menos dos veces y del que tomó gran cantidad de notas. Lo que quizá sea más importante es que Lamarck proporcionó a Darwin una introducción al tema de la evolución". Aunque nuestra postura sin duda alguna está en sintonía con la segunda, creemos que la obra de Lamarck se debe tener en cuenta más que para refutar o avalar, para entender los aportes que hizo a la biología y sobre todo la evolución biológica.

Así el vago reconocimiento que hace Darwin de Lamarck y que hoy se sigue enseñando en cursos de biología escolares y universitarios debe convertirse en espacio de reflexión, no es preciso como maestros seguir creyendo y enseñando interpretaciones como las que aparecen en la mayoría de libros donde se atribuye a Lamarck el crecimiento de los cuellos de jirafa: "Si leemos Filosofía Zoológica, podemos apreciar la poca importancia que le da Lamarck en ese libro a las jirafas en relación con la que le atribuyen, en muchos textos que aparecen como las jirafas de Lamarck siendo que él sólo le destina un pequeño párrafo comparándolas con el avestruz. Fue Darwin quien nombra a Lamarck y refuta su ejemplo de las jirafas. Pero no en la primera edición de "El Origen de las Especies" donde sólo la nombra en el ejemplo de la cola que utilizan como espanta moscas" Torreblanca *et all* (2009).

La obra de Lamarck va más allá de hablar del uso o desuso, o de la equívoca interpretación del cuello de las jirafas. Lamarck fue uno de los primeros científicos en hacer, más que aportes, una teoría sobre la evolución biológica; una teoría que, de estudiarse a fondo, transmite unos valores científicos fundamentados en la cooperación, a diferencia de lo que *El padre de la biología*, como muchos lo llaman, ha legado, *la competencia*. El concepto de competencia ha tenido no solo grandes, sino también graves implicaciones en la sociedad. Entonces, ¿por qué se le sigue llamado *padre?*, si no fue él (Darwin) quien habló por primera vez de evolución biológica. Tal y como dice

Sandín, (2002): "Fue el primero en dar una explicación materialista (refiriéndose a Darwin), no teísta de los fenómenos naturales (Rose, 1999; Ayala, 1985; etc.), como si las explicaciones de Saint Hilaire, Lamarck, Gerard (entre otros muchos), basadas en experimentos con embriones, estudios anatómicos, taxonómicos o paleontológicos, fueran interpretaciones supersticiosas".

Se puede observar que las discusiones sobre evolución eran más frecuentes de lo que nos han hecho creer las versiones más actuales de libros de texto, y por tanto la idea de Darwin sobre evolución no era tan original, de hecho ya por esos días eran públicos los debates entre Lamarck y Cuvier sobre la extinción de algunas especies, mientras el primero manifestaba la transformación y extinción de unas especies, el segundo aseguraba que habían desaparecido por eventos cataclísmicos, dando una idea de perpetuidad en cada una de las formas de vida. Así que la evolución no llegó en 1829 con el origen de las especies, sino mucho antes. Según Sandín (2002), la "idea sobre evolución estaba siendo debatida en el ámbito científico desde finales del siglo XVlll, hasta mediados del siglo XlX, con un núcleo importante en la academia de Ciencias De París: Desde Buffon con su Historia Natural (1749-89), en la que plantea sus teorías «transformistas» con sus conceptos de progreso y encadenamiento de los seres vivos, hasta Frederic Gerard con su Theorie de l'evolution des formes organiques, publicada en el Diccionario Universal de Historia Natural (París, 1841-49), pasando por Cuvier y su Recherches sur les ossements fósiles de cuadrupedes (1812) o Geoffroy Saint-Hilaire con el Cours de l'Hitoire Naturelle des Mammiferes (1829), se estaban planteando y debatiendo hipótesis científicas" sobre evolución biológica. Sabiendo esto, volvemos al interrogante de por qué Darwin se sigue concibiendo, por la sociedad en general, como el primero en hablar del tema y por qué se siguen encontrando encabezados como *La evolución fue un descubrimiento de Charles Darwin*.

El experimento de August Weismann

Otro hecho que marcó el desarrollo de la teoría de Lamarck fue el cruel experimento que August Weismann ejecutó con 21 generaciones de ratones, cuando tomó literalmente los planteamiento de Lamarck, incluso cuando este último en su libro *Filosofía*

Zoológica expreso: "Las circunstancias influyen sobre la forma y la organización de los individuos [...] Ciertamente, si se me tomasen estas expresiones al pie de la letra, se me atribuiría un error, porque cualesquiera que puedan ser las circunstancias, no operan directamente sobre la forma y sobre la organización de los animales ninguna modificación. Pero grandes cambios en las circunstancias producen en los animales grandes cambios en sus necesidades y tales cambios en ellas las producen necesariamente en las acciones. Luego si las nuevas necesidades llegan a ser constantes o muy durables, los animales adquieren entonces nuevos hábitos, que son tan durables como las necesidades que los han hecho nacer" (p.167). Con esto que el cambio o modificación de un organismo depende de su relación con el medio ambiente y con los cambios que en este se presenten, la cual se da de forma natural y no artificial como Weismann lo realizo.

Weismann creyó que cortarle la cola a 21 generaciones de ratones sería una prueba crucial para refutar la teoría de Lamarck, arguyendo que si la teoría fuera cierta, la descendencia de los ratones debería nacer sin cola. Este experimento se conoce como la barrera Weismann. Esta interpretación, que está lejos de la interdependencia ambiental propuesta por Lamarck, "no solo no es una influencia ambiental (cortar la cola), sino que es una simpleza cruel e inútil" Sandín, (2002).

Sin duda alguna este experimento fue relevante para muchos de la comunidad científica, que no sólo no conocían la teoría de Lamarck, sino que preferían la de Darwin, siendo este hecho determinante para opacar la teoría de Lamarck y avivar la de Darwin.

Lamarckismo igual a comunismo

Otro hecho importante y determinante en el desarrollo histórico de la teoría de Lamarck, sobre evolución biológica, fue la situación que en Rusia se presentó por medio de uno de sus seguidores, Joseph Stalin (1879-1953).

Entre los bolcheviques (un grupo del marxismo ruso, Partido Socialdemócata POSDR) que participaron en la revolución rusa de 1917, Stalin fue nombrado secretario general del partido comunista, cargo que en la época no tenía mayor relevancia, pero que le dio

control sobre los nombramientos. Así, después de la muerte de Lenin en 1924 (que se había desempeñado hasta el momento como primer ministro de la unión soviética), Stalin heredó la política y llegó poco a poco al poder, hasta convertirse en el periodo de 1920 el dictador de la Unión Soviética. Este líder del imperio comunista veía con agrado las investigaciones de Trofim Denisovich Lysenko (1898-1976), biólogo y agrónomo ruso, que se desempeñaba como director del programa de ciencia agrícola de la academia de ciencias agrícolas de la Unión Soviética, y que además estaba en contra de la agricultura genética. Para Stalin la ruta segura hacia el triunfo en este campo, en contraposición al mundo científico occidental, era los aportes hechos de Lamarck, lo que se evidencia en una carta escrita a Lysenko, fechada el 31 de octubre de 1947, donde Stalin escribe lo siguiente, según Sánchez (2007)

> Estimado Trofim Denisovich,
>
> Me alegra saber que por fin has prestado la atención adecuada al asunto del trigo ramificado. Indudablemente, si queremos aumentar sustancialmente la cosecha de trigo, el trigo ramificado tiene una gran importancia dado que contiene el mayor potencial para lograr dicho objetivo. Es una pena que no hayas intentado cultivar ese trigo en su ambiente "adecuado" sino que lo hayas hecho en unas condiciones que te convenían a ti, como investigador. Este trigo es una variedad del sur y necesita algo de luz y suficiente humedad. Si no se dan estas circunstancias, es difícil percibir con claridad todo su potencial. Yo, en tu lugar, no habría experimentado con trigo ramificado en el distrito de Odesa (¡es demasiado árido!) o cerca de Moscú (¡muy poco sol!), sino que, por ejemplo, lo habría hecho cerca de Kiev o en Ucrania Occidental, donde hay suficiente sol y la humedad está garantizada. De todos modos te felicito por tu experimento en los distritos de las afueras de Moscú. Puedes contar con el gobierno para que apoye tu empresa. También doy la bienvenida a tu iniciativa de la hibridación del trigo. Desde luego se trata de una idea muy prometedora. No hay duda de que las perspectivas para las actuales variedades de trigo no son muy buenas y la hibridación podría ayudar en algo. Pronto hablaremos en Moscú sobre la producción de plantas de caucho y la siembra de trigo en invierno. En cuanto a la

situación de la biología en el ámbito teórico, pienso que la postura de Michurin es la única que realiza un enfoque científico válido. Los weissmanistas y sus seguidores, que niegan la herencia de características adquiridas, no merecen entrar en el debate. El futuro pertenece a Michurin.

Un saludo,

J. Stalin

Con esto se evidencia la postura lamarckista de Stalin; veamos por qué. Aunque no se menciona directamente a Lamarck en la carta, se hace mención indirecta a través de Michurin, agrónomo soviético crítico de las posturas Mendelianas del siglo XlX, además de ser adepto a la revolución Rusa; consideraba la teoría de la influencia del medio ambiente sobre la herencia, por lo tanto, no es más que una variante de los postulados de Lamarck. Así, Stalin tenía cierta visión política frente a los postulados referentes a Lamarck, tanto así que desacredita los trabajos de Weissman, ya que estos opacaban los supuestos científicos sobre la herencia de los caracteres adquiridos, e incentivo a Lysenko a que se apoyara en los trabajos Michurin, un Biólogo teórico de la evolución.

En esto la asociación Lamarck comunista era bastante clara y, por consiguiente, todo el que estuviera de acuerdo con dichos postulados se consideraba comunista; sin embargo el problema va más allá, Lysenko, según Torreblanca *et all* (2009), "Intentó reformar la agricultura alterando la naturaleza de las plantas en la dirección que él deseaba por medio de la aclimatación (Gould, 1983). Al no permitir las críticas a sus falsificaciones y fraudes, las ideas de Lysenko llevaron a la persecución de los científicos mendelianos y darwinianos que tuvieron que exiliarse o murieron en prisión". Esta historia ensombreció más la figura de Lamarck, aunque ese lamarckismo no tuviera mucho que ver con sus postulados originales.

Lamarck en la actualidad.

Actualmente se ha comenzado a estudiar una nueva rama de la biología que sin duda alguna hace alusión al nombre de uno de los perdedores de la historia de la ciencia,

Lamarck. Este sostiene, en su teoría desarrollada, que las características adquiridas durante la vida de un organismo son transmitidas a la descendencia, lo que en ciencia se conoce como herencia de los caracteres adquiridos. Teoría que en su momento no fue aceptada por la comunidad científica y que por diferentes hechos y situaciones ya mencionadas, fue ensombrecida. Sin embargo, hoy gracias a los trabajos moleculares, que corresponden directamente a la epigenética, se le comienza a hacer justicia a este importante científico de la biología.

El término epigenética, que se entiende como "por encima de los genes", se le atribuye a Conrad Waddington, quien en 1942 lo designa como el "estudio de las interacciones entre el genotipo y el fenotipo, es decir, entre la información codificada en los genes y aquella que efectivamente se expresa. El objeto de análisis son las modificaciones en la expresión de los genes, y una de las fuentes de cambio es el factor ambiental" Gallardo (sfd). La epigenética se refiere a cambios en el material genético que no alteran la secuencia de la cadena de ADN, los cuales se presentan por agentes externos; entre ellos, ya se han estudiado la alimentación, el consumo de tabaco y los cambios climáticos.

La epigenética se regula por dos procesos llamados encendido y apagado de genes. "Uno de ellos es la metilación, que es el agregado de un grupo metilo (molécula formada por tres átomos de hidrógeno unidos a un carbono) a ciertas bases del ADN, en particular, la citosina (C) cuando se encuentra situada en forma previa y contigua a una guanina (G). El otro proceso la desmetilación, por el contrario, es la remoción o pérdida de ese grupo químico. En el ADN hay zonas regulatorias de los genes que son muy ricas en secuencias CG. En ellas, principalmente, es donde se produce la metilación" Gallardo (sfd). Esto se relaciona con la metilación, el silenciamiento de los genes, y la desmetilación con la activación de los genes.

Entre los estudios que serían prueba latente de la teoría de Lamarck, enmarcada en la epigenética, encontramos los siguientes:

- Se ha demostrado que con una dieta rica en ácido fólico y otros alimentos con grandes cantidades de grupos metilos dada a hembras de "agouti" (ratones)

embarazadas, el color del pelaje de sus crías cambia dependiendo de cuántos grupos metilo le aporte la comida a su material genético. Así, "ratones que reciben suplementos alimenticios nacen con un pelaje color del café, mientras que los ratones de hembras que no recibieron suplementos son de pelaje amarillo y con una alta susceptibilidad a la obesidad, diabetes y cáncer" Ondarza (2012).

- Se ha demostrado que incluso los gemelos homocigotos, es decir, los que provienen del mismo óvulo, y por tal motivo comparten el mismo material genético, presentan características observables diferentes, y que éstas son aún más evidentes a nivel epigenético. En el estudio del grupo de Esteller (2005) se encontró no sólo lo descrito anteriormente, sino que también se vio que en los primeros años de vida los gemelos son genéticamente indistinguibles. Conforme se van haciendo adultos las acumulaciones diferenciales en sus marcas epigenéticas hacen que se vuelvan sumamente diferentes, en términos epigenético debido a los diferentes estilos de vida (deporte, alimentación, atmósfera, agentes a los que se exponen).

- Estudios muy recientes, llevados a cabo en la Gran Bretaña, encuentran que los individuos que comenzaron a fumar antes de la pubertad tuvieron hijos que eran mucho más gordos que lo considerado normal cuando cumplían los nueve años. Lo sorprendente es que esta correlación afectaba a los hijos varones exclusivamente. Los expertos en epigenética deducen que en este caso, los indicadores epigenéticos se transmiten vía el cromosoma Y. Ordanza (2012).

Existen un sinnúmero de estudios epigenéticos en los que muy seguramente se encuentre respuestas a preguntas históricas o cura a muchas enfermedades, dando cada vez más sustento a la teoría de Lamarck. Esperemos que, como en muchos casos, el tiempo le dé la razón.

Probablemente la historia haga justicia a este naturalista francés que murió en la miseria por el injusto trato que recibió en sus últimos años de vida, pero que, sin lugar a duda, revolucionó la ciencia. De seguir habiendo estudios que evidencien que efectivamente las marcas epigenéticas adquiridas en la vida de un individuo son heredables, Lamarck

obtendrá la justicia debida en la historia de la ciencia.

CAPITULO 3. CONTROVERSIA CIENTÍFICO-HISTÓRICA SOBRE LOS APORTES DE LAMARCK A LA BIOLOGÍA

Las ideologías biológicas o bien nacen en "la política" y se extienden luego a la naturaleza, o bien nacen en la naturaleza y se extienden luego a "la política"

Juan Manuel Olarieta, 2011

El presente apartado tiene como propósito hacer una descripción controversial entre la concepción de Lamarck y la Neo-Darwinista (también conocida como teoría sintética de la evolución, de ahora en adelante TSE) sobre los procesos evolutivos, así como un análisis meta-teórico sobre estas teorías y sus implicaciones sociales. Esto se hará teniendo en cuenta que la primera concepción tiene relevancia actualmente en las investigaciones en biología (especialmente en el campo de la epigenética), además se muestra el renacer de esta teoría, desde hace algún tiempo; teoría que nunca ha desaparecido del espectro de la biología teórica.

Es necesario aclarar que no se va hacer una revisión puntual, extensiva y explicita sobre la construcción conceptual y epistemológica de la TSE, ya que existe literatura abundante, al ser el paradigma dominante en biología. Por lo tanto, solo se plantearan algunas generalidades sobre dicha teoría, concentrando los esfuerzos en hacer una revisión y análisis meta-teórico de algunos postulados de la teoría de Lamarck.

La teoría sintética de la evolución

Según algunos divulgadores en ciencia (Chávez 2012, Sánchez 2006, Castrodeza 2009), el origen o nacimiento de la TSE ocurrió justo después que el Darwinismo y sus ideas pasaron a tener solo un interés histórico, ya que no satisfacía desde lo conceptual, para dar respuesta a los fenómenos biológicos. Si algo reconoce la comunidad científica (y de manera errónea) es que a Darwin se le deben dos cosas: el evolucionismo, partiendo de la idea original que las especies provienen de un ancestro común, y el mecanismo por el

cual se sucede este dicho cambio evolutivo, que se da gracias al mecanismo de selección natural. Esta última idea no gozaría de popularidad en su tiempo por parte de sus colegas, lo que llevaría a dicha teoría a tener su mayor declive popular a inicios del siglo XX, lo que se conoce en su momento y ha descrito Julian Huxley como el *Eclipse del darwinismo* (Chávez, 2012 citando a Bowler, 1985).

Los principales desacuerdos que se percibían en la disciplina como tal, obedecían a maneras de interpretar la naturaleza evolutiva de las formas de vida, así lo expresa Chávez (2012); "(…) esta se acrecentó (sobre la crisis del Darwinismo), entre otros factores, por la falta de acuerdo sobre las causas de la evolución, el papel del ambiente en los cambios evolutivos, las fallas del registro fósil, el debate entre la continuidad y discontinuidad del cambio evolutivo y el no saber quiénes eran los sujetos de la evolución (organismos o poblaciones), debates que se dieron sobre todo a finales del siglo XIX".

Sumado a ello, existía una disputa internalista entre, por una parte el naciente campo de investigación experimental por parte de los estudios en genética, inaugurados a principios del siglo XX, gracias a los trabajos re-descubiertos de Mendel; y por la otra los naturalistas de campo. Dicha disputa planteó posiciones irreconciliables durante algún tiempo. Aplicando, desde ambos grupos, métodos diferentes al estudio de la evolución, concepciones alternas a la diversidad de los organismos y sobre las causas y ritmos de la evolución (Véase Sánchez, 2006).

Estas disputas tendrían su fin en la década de 1920 a partir de los descubrimientos y posteriores avances de la genética de poblaciones, cuyo interés particular se centraba "en la investigación de la dinámica de las frecuencias de genes en las poblaciones. Dichos estudios intentaron demostrar que no debía haber conflicto entre la herencia partículada (basada en genes o factores hereditarios mendelianos) y la selección natural" Chávez, (2012). La reconciliación se conoce como la *Teoría sintética de la evolución*, ya que recoge el trabajo propuesto por Darwin y su mecanismo evolutivo, la selección natural, y los avances en Genética a partir de los postulados de Mendel. Esta teoría se convertiría en las décadas posteriores como el paradigma predominante en todos los ámbitos académicos, demostrando así su carácter explicativo sobre los fenómenos evolutivos.

Los principales postulados de la TSE los podemos resumir a continuación a partir de los trabajos de *Evolution: The Modern Synthesis* (1942), de Julian Huxley, *Genetics and the Origin of Species* (1937), de Teodosius Dobzhansky, *Systematics and the Origin of Species* (1942), de Ernst Mayr y *Tempo and Mode in Evolution* (1944), de George Gaylord Simpson, según la descripción que hace Chávez (2012):

- "La evolución biológica es de naturaleza gradual, hasta el punto que muchos fenómenos macro-evolutivos podrían explicarse en términos micro-evolutivos, es decir pequeñas mutaciones en los genes podrían acumularse hasta dar fenómenos de especiación e incluso de aparición de taxones superiores.
- La más preponderante causa de cambio y diversificación biológica es la selección natural, que hace que la mayoría de las características de las especies tengan un valor adaptativo.
- El aspecto poblacional del origen de la diversidad.
- La variación genética surge por azar debido a las mutaciones puntuales o, como hoy en día se conocen, errores en la replicación del ADN; también por recombinación genética durante la meiosis. Ambas variaciones se verán afectadas por el flujo genético, la deriva genética y la selección natural, dando como resultado la evolución, entendida como cambio de frecuencia alélica en una población en el tiempo, es decir entre generaciones"

Así pues, son los postulados de la teoría sintética de la evolución expuestos anteriormente los que dan cuenta del proceso de evolución biológica, son estos los que aparecen en los libros de textos, en las clases de ciencias y en la oratoria de muchos maestros. Con la intención controvertir estos planteamientos, se presentan a continuación los de la teoría de Lamarck.

La filosofía zoológica de Lamarck

A pesar de que las ideas evolucionistas sobre los seres vivos ya habían sido esbozadas con anterioridad a Lamarck, le corresponde a este último el valor y mérito de haber desarrollado un marco teórico que diera a los naturalistas de la época (Siglo XlX) una idea sobre la transformación de las especies y que pudiera dotar de sentido a esa historia

natural del momento: La primer teoría evolutiva.

En términos de organización y desarrollo del trabajo se plantea a continuación los principales postulados e ideas de Lamarck partiendo de un filtro básico por parte de los neo-darwinistas para hacer un análisis meta-científico más extenso.

Principales ideas:

- La tendencia progresiva de los organismos a elevarse gradualmente en la escala vital.
- La transformación lineal en la escala natural siguiendo el orden jerárquico aristotélico y la transformación horizontal siguiendo las exigencias de la adaptación como una teoría bifactorial.
- El uso y desuso de los órganos y estructuras
- La herencia de caracteres adquiridos como modo de perpetuar a la descendencia las adquisiciones adaptativas. (Torreblanca, et all 2009).

De acuerdo a lo anterior y ampliando cada uno de las siguientes ideas a la luz de sus postulados en su *Filosofía zoológica* (1809), se partirá de sus leyes para hacer una descripción más pormenorizada de sus ideas.

Primera Ley: "En todo animal que no ha traspasado el término de sus desarrollos el uso frecuente y sostenido de un órgano cualquiera lo fortifica poco a poco, dándole una potencia proporcionada a la duración de este uso, mientras que el desuso constante de tal órgano le debilita y hasta le hace desaparecer"(p. 75).

Segunda ley: "Todo lo que la Naturaleza hizo adquirir o perder a los individuos por la influencia de las circunstancias en que su raza se ha encontrado puesta durante largo tiempo, y consecuentemente por la influencia del empleo predominante de tal órgano, o por la de su desuso, la Naturaleza lo conserva por la generación en los nuevos individuos, con tal de que los cambios adquiridos sean comunes a los dos sexos, o a los que han producido estos nuevos individuos" (p. 75).

Concebir la teoría de Lamarck desde estas dos leyes resulta simplista, pues al revisar su

libro "*Filosofía zoológica*" su trabajo resulta más complejo, implica desde la consideración de la historia natural de los animales, el concepto de especie y de la idea que se debe atribuir a esta palabra, la distribución y clasificación de los animales, la influencia de las circunstancias sobre las acciones y hábitos de los animales hasta algunas consideraciones sobre el hombre.

Se cae en un error ver la teoría de Lamarck reducida a estos dos postulados ya que su teoría es mucho más extensa, integral y compleja sobre su visión sobre la naturaleza.

Sobre dichas ideas se estructura lo que se conoce primeramente como el uso y desuso de los órganos y en segunda instancia sobre la herencia de los caracteres adquiridos, pero más allá de eso, particularmente, se puede hablar de la tendencia innata de lo vivo por subsistir, idea asociada al *vitalismo* cuyo valor principal radica en los esfuerzos de los organismos a adaptarse debido a las características del medio en que se encuentra. Castro (2005), citando a Coleman (1895), expone: "las fuerzas transformadoras esenciales eran las circunstancias favorables y el tiempo, actuando sobre el organismo maleable; no había limites para el tiempo, y las circunstancias eran siempre cambiantes"

Desde este punto de vista se concibe la transformación de los organismos a partir de dos momentos: por un lado, la necesidad de los individuos por existir en el tiempo y el espacio proveniente de una relación interna del individuo en respuesta al ambiente; y, por el otro, un elemento exterior referido a las circunstancia que permean a todo ser y por tanto se traduce en la respuestas a los cambios de dichas condiciones.

Desde el punto de vista de la TSE esto es considerado una completa herejía debido a que los cambios efectuados en el individuo se deben a cambios en la organización y codificación de las bases nitrogenadas, es decir, el cambio se debe al "movimiento" de letras a nivel genómico de una manera aleatoria, producto del azar, producto de "errores" de la maquinaria celular en la producción, copiado, despliegue y condensación de la cadena de ADN. En otras palabras, según Máximo Sandín (2002), retroalimentando esta apreciación desde la visión de un neo-darwinista considera que "Estas mutaciones, son definidas por el autor (refiriéndose a F. J. Ayala) como *"errores ocasionales"* en la replicación del ADN, y *"pueden tener un rango de consecuencias*

desde inapreciable a letal. Sin embargo, en ocasiones una nueva mutación puede incrementar la adaptación del organismo".

Aquí el azar es la parte fundamental de la teoría que cimenta todo un aparato de conocimientos en un espectro de las ciencias naturales: La biología. Mientras que para Lamarck el cambio o transformación se da producto de su interacción constante con su medio, para los neo-darwinistas los cambios se dan por "errores" a nivel genético y su prolongación de dicha ventaja adaptativa se perpetúa gracias a la selección natural y sus otras versiones sobre el cambio evolutivo.

Pero aquí se da especial énfasis entre lo que concierne a nivel epistémico la principal disputa y controversia entre el pensamiento neo-darwinista y lamarckista: ¿el cambio evolutivo obedece a cambios aleatorios sin sentido a nivel genético seleccionados por la naturaleza? u ¿obedece a "necesidades" particulares por el simple hecho de existir y si se quiere de co-existir en un medio complejo? Esa parece ser en esencia la principal controversia entre estas dos formas de observar la naturaleza. Por supuesto, aquí se reivindica la idea secundaria ya que ésta, aparentemente, se encuentra en un estado inerte y sin ningún aporte a la biología en materia de investigación.

Sobre el azar en biología se pueden decir muchas cosas, ya que la misma palabra representa de un modo *ad hoc* la explicación más simple para expresar un fenómeno trascendental de los organismos, de lo vivo y de la misma vida. Así lo plantea Olarieta (2009): "Del azar cabe decir lo mismo que del alma y demás conceptos teológicos introducidos en la biología sin mayores explicaciones por la puerta trasera, cambiando su nombre para que parezcan algo diferente de lo que son en realidad".

Falta amarrar estos párrafos

"La polémica finalista se presta a la manipulación y el antilamarckismo fácil. Pero el azar de los mutacionistas no solo es ciego sino sordo. No quiere saber por qué, cómo, dónde ni cuándo se producen esas mutaciones. Además de no saber sus causas (si es que tiene causas) tampoco saben sus consecuencias (son imprevisibles). Lo único que pueden decir es que no tienen relación con el medio externo: son un "puro accidente

químico". Frente a lo anterior, y sobre las bases de esta lógica, se le crucifica a Lamarck por dos cosas: el uso y desuso de los órganos y por la herencia de los caracteres adquiridos, todo gracias al impulso vital que tiene cada organismo por existir, impulso vital asociado a la corriente *vitalista,* pensamiento que consideraba a la tendencia innata a la perfección de lo viviente, una gran tendencia a la complejidad, una cierta lógica predeterminada. En palabras de Lessa, (1996): "Conceptualmente, el impulso interno de la vida hacia la perfección sustituye lo que en el pensamiento no evolucionista era el diseño ideal de la creación como algo consumado por un gran movimiento hacia ese ideal".

Pero no se puede tomar ese vitalismo en términos de lo teleológico, porque desde su concepción se puede decir que la acción del medio externo sobre la organización del individuo no es más que la alteración interna asociada al ejercicio vital y sometido bajo las leyes físico-químicas que "obligan" al organismo a una mayor complejidad. Esto ante todo es una descripción y explicación materialista de la vida, nada teleológica sobre la causalidad de alguna entidad metafísica actuando en la transformación de las especies. Dejemos que Lamarck lo describa: "La progresión en la composición en la organización sufre acá y allá, en la serie general de los seres, anomalías operadas por la influencia de las circunstancias de habitación y por la de los hábitos contraídos" (*Filosofía Zoológica*, p. 108)

La lectura sobre su apreciación a la progresiva complejidad, entendida como una direccionalidad establecida, no implica literalmente una interpretación teleológica de la evolución, ya que dicho movimiento no se dirige hacía ningún fin ya fijado, *"sin duda alguna resulta equívoco interpretar a Lamarck en clave vitalista" (*Peteiro, Alvárez, 2012, p. 2).

Dicha vitalidad o impulso vital es una idea que ha sobrevivido hasta estos tiempos, ya que su importancia es tan relevante porque obliga a pensar consciente y consecuentemente las relaciones que condicionan al organismo para expresar su organización compleja, para determinar y expresarse en términos de una funcionalidad anatómica. Elemento fundamental que ayuda a entender la organización sistémica del individuo en relación con las incidencias externas, ver el organismos en torno a una

relación internalista y externalista, planteando así una estrecha relación entre lo que acontece como sujeto y medio. Dicha relación, si se quiere, está moldeada por ese impulso vital por conservar la vida, "concluyéndose que para conservar la vida los individuos experimentan un proceso continuado de transformaciones adaptativas correspondientes a los hechos ambientales de cada momento. Adaptación, continuidad filética y variación cronológica de las especies, son los pilares del arquetipo evolutivo fundacional lamarckiano; desde entonces la fórmula ha viajado en el tiempo generando un intenso, polémico e incesante debate sobre el origen y la temporalidad de las especies, dejando claro que «una cosa es saber que hubo evolución y otra, muy distinta, explicar cómo y por qué ha tenido lugar" (Galera, 2009).

Esta idea fundamental de la conservación de la vida, no tenida en cuenta por la historia y los historiadores, reduciéndose simplemente a herencia de caracteres adquiridos y uso y desuso de los órganos, las ideas de Lamarck, no permiten por tanto ver otros elementos fundamentales de su teoría que tienen una relevancia más interesante que lo expuesto por los libros de texto y por la comunidad científica en general. Aquí la idea se centra particularmente, en que como diría el famoso Ecólogo Ramón Margalef, citado por Galera (2009) "El fantasma de Lamarck es difícil de exorcizar en las discusiones sobre evolución, porque la idea fundamental, o por lo menos la idea aprovechable de Lamarck no es la herencia de los caracteres adquiridos, sino que los hábitos y las apetencias pueden guiar la evolución futura, por configurar, de una otra manera, la constelación de las características que se eligen para basar en ellas el proceso de decisión, o de selección".

Pero aquí también hay algo que decir sobre la herencia de los caracteres adquiridos, como quiera que se mire como un concepto totalmente erróneo sobre lo que representa hoy día el núcleo de la biología. La idea de los caracteres adquiridos como idea fundamental en Lamarck que perpetua esa adaptación lograda, fue lapidada principalmente por los trabajos de Weissman, asumiendo que las características logradas en vida no pueden ser transmitidas de manera directa a la supervivencia, de tal manera entendió esto, que cortarle la cola a cientos de generaciones fue la prueba fundamental para desterrar esta idea de la evolución como tal. Pero el mismo Lamarck (1809) nos

advertía de este error y sobre su comprensión "Las circunstancias influyen sobre la forma y la organización de los animales, es decir, que llegando a ser muy diferentes, cambian con el tiempo esta forma y la organización misma por modificaciones proporcionadas. Ciertamente si me tomasen estas expresiones al pie de la letra, se me atribuiría un error, porque cualesquiera que puedan ser las circunstancias, no operan directamente sobre la forma y sobre la organización de los animales ninguna modificación. Pero grandes cambios en las circunstancias producen en los animales grandes cambios en sus necesidades y tales cambios en ellas las producen en las acciones. Luego si las nuevas necesidades llegan a ser constantes o muy durables, los animales adquieren nuevos hábitos, que son tan durables como las necesidades que le hicieron nacer" (p. 167).

De lo anterior no se puede reconocer directamente que el uso prolongado de un órgano sea desarrollado, potenciado y perpetuado, y que por tanto la heredabilidad de dichas características sea de manera directa, como el típico ejemplo de las *Jirafas de Lamarck*; sino que su relación con el medio, producto de una necesidad de "conservación vital" genera al interior un mecanismo tal (desconocido por Lamarck) que permite pasar a la descendencia un carácter definitorio que da una ventaja adaptativa para poder existir y perpetuarse en el tiempo.

Ante dicha afirmación, es necesario probarlo o en su defecto apoyarlo desde las investigaciones de la biología experimental; planteando para ello una serie de interrogantes que son necesarios en pleno siglo XXI para despejar y aclarar la disciplina como tal y, por tanto, su reconstrucción teórica sobre cómo entender la evolución. ¿El medio tiene alguna injerencia direccionada en la evolución de las especies? y ¿existen pruebas empíricas que demuestren la herencia de caracteres adquiridos en vida a las demás generaciones? Frente a estos interrogantes la naciente epigenética sale al paso con conclusiones bastante alejadas de los dominios de la TSE, acercándose a ideas que contradicen todo el núcleo teórico actual de la evolución como paradigma dominante, mostrando experimentalmente una concepción alternativa a explicaciones de fenómenos biológicos.

Ya la TSE es clara cuando afirma que el medio no tiene nada que ver con los cambios

que ocurren a nivel fenotípico y mucho menos a nivel genotípico, pero aquí la idea central de la epigenética se resume como los cambios que sufre el organismo y que son heredados a sus predecesores, propiamente por el influjo e injerencia del medio como tal, cabe decir, que dichos cambios no se dan en términos del material genético, sino en término del cambio de dicha expresión genética; palabras más, palabras menos, estudia la herencia que tiene que ver con la expresión de los genes producto de su interacción con el medio.

La anterior reconstrucción filosófica sobre las principales ideas de Lamarck y la TSE se relacionan en el siguiente cuadro, para observar las principales diferencias. El debate y la controversia continúan.

Aspectos / **Teorías evolutivas**	**Carácter externo/ interno10**	**Relaciones temporales: gradualismo /gradualismo con relación al medio**	**Importancia de la selección natural en el proceso evolutivo**
Teoría sintética de la evolución	Externalista: la selección natural como la única fuerza evolutiva externa.	Gradualista: los cambios evolutivos suceden de manera gradual y acumulativa.	La selección natural es la causa más importante del cambio evolutivo.
Teoría de Lamarck	Ver el organismo en torno a una relación internalista y externalista, planteando así una estrecha relación entre lo que acontece como sujeto y medio.	Los cambios se producen de manera gradual atendiendo las necesidades por coexistir.	No hay prioridad de la selección natural sobre el cambio evolutivo, ya que la conservación adaptativa de la vida y su relación con el medio impulsa al cambio evolutivo.

Tabla 1. Comparación teoría sintética de la evolución, teoría de Lamarck

CAPÍTULO 4. IMPLICACIONES EDUCATIVAS DE LA TEORÍA SINTÉTICA DE LA EVOLUCIÓN Y LA TEORÍA DE LAMARCK

"La cooperación puede, como se ha visto, resultar rentable aunque los individuos no sean por naturaleza altruistas"

Juan Luis Arsuaga, 2001

Sin duda todo desarrollo, tecnología o conocimiento trae consigo diversas implicaciones. En este capítulo nos encargaremos de exponer las implicaciones educativas, entendidas estas como los valores que transmiten las dos teorías aquí analizadas (competencia cooperación), haciendo énfasis en los planteamientos de Lamarck, por ser el objeto de estudio. También se hará una crítica a la forma en que desde los planes de estudio y los libros de texto se han venido trabajando la teoría de la evolución.

Comenzaremos manifestando los valores científicos que cada teoría (la de Lamarck y la sintética) en su modelo conceptual transmite, valores que consideramos de gran importancia porque, como se mostrará a continuación, son estos los que se aplican a la vida en sociedad. Así, la competencia es el primer valor que la teoría sintética brinda. Muchos han coincidido con que este término llego con los postulados de la economía de Malthus y la economía en general, donde se comenzó a gestar la biología que hoy en día se enseña, no solo en los colegios, también en las universidades donde se supone que se construyen las bases para un pensamiento y una actitud crítica. Esto es evidente en lo que manifiesta Sandín (2002): "a lo largo de los últimos 150 años el vocabulario de la Biología sólo se ha diferenciado del lenguaje de la economía de mercado en los sujetos (banquero, empresa o bolsa, por individuo, especie o ecosistema, por ejemplo), porque los procesos y las reglas («leyes») que los rigen son prácticamente indistinguibles: las estrategias adaptativas, el coste-beneficio, la explotación de recursos, la competitividad, la eficacia de un comportamiento, o su rentabilidad, de hecho, incluso en las secciones de periódicos relacionadas con la economía se puede leer: «El mejor libro de negocios

que se ha escrito es El Origen de las Especies...» («Digital Darwinism», en el País Negocios)". Aunque muchos indican que este es un concepto derivado de la economía, es una de los más difundido por la sociedad en general, pues desde las políticas educativas se busca que formar ciudadanos competentes, es decir, capaz de actuar en sociedad haciendo uso del cuerpo de conocimientos adquiridos durante el proceso formativo. Así, en la sociedad de hoy, se es competente en cuanto a lo comunicativo, procedimental y afectivo; se contratan en las empresas e instituciones las personas más competentes en… por lo que las personas deben formarse en competencias para poder tener éxito.

Por su parte el valor que desde la teoría de Lamarck, donde lo que se observa es una relación más estrecha con la naturaleza se transmite, es la cooperación, que es base que fundamenta las acciones. Al respecto manifiesta Sandín (2002) "desde la naturaleza de la información genética hasta el todavía indescifrable funcionamiento celular, o desde las sofisticadas interdependientes actividades de los procesos fisiológicos hasta la coordinación en la formación de un organismo o la complejidad de los ecosistemas, la naturaleza nos habla, fundamentalmente, de cooperación. […] Una realidad totalmente opuesta a la visión de las características genéticas rígidamente determinadas y herméticamente aisladas del ambiente". Cooperación que se debe tener en cuenta en las aulas de clase, en las universidades, en todas las instituciones educativas en general y en los demás ambientes sociales. Esta nos permitiría tener una vida en sociedad más armónica y una verdadera calidad de vida. Cuando se habla de cooperación es necesario hacer mención a la complejidad que trae consigo. Complejidad que en la naturaleza es visible en todas sus formas, complejidad que se da de las interrelaciones que existen entre todos los entes del sistema natural, vivos y no vivos, que permiten tener una visión amplia y real, que permita dejar a un lado el reduccionismo y mecanicismo con el que se ha formado por un periodo largo a la sociedad, como dice Sandín, (2002): "casi diariamente están apareciendo nuevas evidencias de que los fenómenos vitales, desde el nivel celular hasta el ecosistémico, incluido el que constituye la biosfera, están constituidos por un complejísimo entramado de relaciones que interconectan a todos sus componentes, tanto bióticos como abióticos, que contribuyen a su funcionamiento y en

la que todos sus componentes son tan interdependientes como necesarios". Así, los constantes descubrimientos de la importancia de los virus y bacterias, por ejemplo, en la función que tienen en la regeneración de los suelos, en el proceso de fijación de nitrógeno, en la degradación de sustancias en nuestro interior, demuestran cada vez las importantes relaciones existentes entre los diferentes componentes de la naturaleza de las que el ecosistema depende.

Abdalla, (2006) *dice:* "En opinión de Sandín, las complejas adaptaciones fisiológicas y anatómicas que se observan en la naturaleza no fueron producto de mutaciones aleatorias en un solo individuo, sino de la capacidad de comunicación entre el organismo y el medio. Henri Atlan menciona que la ciencia tiene ejemplos documentados de respuestas del ADN a las condiciones del medio (sin mutación en su estructura) que son hereditarias. […] Como resultado se obtienen manifestaciones fenotípicas diferentes a partir de un mismo genoma, que dependen de las condiciones del medio. De acuerdo con Atlan, algunas de estas respuestas del ADN son suficientemente estables como para ser transmitidas a los descendientes. Así, concluye que el ADN no es un "programa" genético, sino un conjunto de "datos" interpretados por la totalidad de la célula en su relación con el ambiente a través del metabolismo". Planteamiento que además de mostrar la vigencia de las ideas de Lamarck, muestra cómo el trabajo en equipo, es decir colaborativo de un grupo de células permite interpretar y dar respuesta a las condiciones, cambios y alteraciones del medio ambiente.

Así, los valores que desde la ciencia se deben transmitir deben ir en pro del desarrollo de los individuos y las sociedades y no en retroceso del mismo, valores que atendiendo al tipo de controversia aquí planteada debe pactar el grupo donde se desarrolle la misma. Teniendo en cuenta el contexto y las necesidades del grupo en el que se desarrolló esta controversia se pacta, privilegiar el valor que transmite la segunda teoría aquí analizada, las razones que lo justifican se exponen en las conclusiones del presente documento.

Se justifica entonces la necesidad de controvertir sobre el conocimiento científico en las clases y no solo de ciencias naturales sino, en general, para fomentar el pensamiento y

la actitud crítica ante el mismo. En el segundo capítulo se enfatizó sobre las virtudes de las controversias, por lo que aquí se retoma de manera general. Controvertir sobre los conocimientos implica el análisis y la comprensión de los conceptos, teorías o planteamientos implicados, lo que resulta de un proceso cognitivo profundo, donde a diferencia de lo que se hace hoy no busca un aprendizaje memorístico. Cuando se establece una controversia, es decir, la comprensión y análisis de más de una idea, el proceso es diferente y complejo, pues implica leer y releer las veces necesaria teniendo en cuenta el vocabulario del campo de estudio, contextualizar el concepto, la ley o el planteamiento. Esto es lo que se ha hecho en este trabajo; es decir, conocer y entender el momento histórico con todos sus aspectos sociales, económicos, políticos, religiosos y culturales en el que se dio. Conocer las críticas a favor y en contra con sus respectivos argumentos, ver los otros puntos de vista o las otras posturas, lo que necesariamente involucra una mente abierta, activa y critica. Estas son algunas de las implicaciones educativas, que desde nuestro punto de vista son virtudes que permiten la formación de estudiantes críticos y activos antes los conocimientos y su entorno, haciendo valer sus derechos al participar en la toma de decisiones. Sin duda, la forma convencional de formación es más una dificultad de los docentes, por lo que la intención de este trabajo es brindar al profesorado en formación una bases diferentes de entender y enseñar la evolución, que resulta aplicable en otros campos y temas.

Los libros de texto, planes de estudio y estándares básicos de competencias

Dentro de los obstáculos que se encuentran en el ámbito educativo hoy en cuanto a la enseñanza de este tema, las interpretaciones de los libros de textos, los planes de estudio y los requerimientos políticos (en el contexto colombiano, el establecido por el Ministerio de Educación en los estándares básicos de competencia), resultan relevantes, estos se discutirán a continuación.

Los libros de texto son uno de los instrumentos más usados por los docentes en general, lo que no es ajeno al maestro de ciencias naturales. Lo que se evidencia en los libros de textos de ciencias naturales que frecuentan los docentes sobre evolución, son temáticas relacionadas con las ideas de Darwin, los planteamientos posteriores a él, como la teoría

sintética, en algunos, y en escasos párrafos algo sobre los postulados creacionistas y lamarckistas. Es válido aclarar que son ideas lamarckistas y no del propio Lamarck como se ha hecho en este trabajo. Según Sandín (2012) encuentran hoy entre los textos más actualizados para ayudar al maestro títulos como *"verdad científica versus creencias religiosas", "posturas intermedias"* (evolucionistas-creacionistas), *"relaciones y alcance de la postura creacionista"* y cualquier cantidad de títulos y capítulos alusivos a la evolución de Darwin. Lo que deja ver, por ejemplo, que esta teoría biológica de evolución es la única que se enseña y más delicado aun, se muestra como un hecho científico verdadero, terminado y sobre el cual gira todo lo que se haga en biología. Como consecuencia de esto, se ha tenido una imagen distorsionada de la ciencia, de su naturaleza y función, así, los libros de texto han deformado además del proceso histórico, la imagen de la ciencia al mostrarla como una actividad científica individualista, una ciencia acabada y exacta, por medio una visión positivista y acumulativa. Planteamos entonces la necesidad de dar igual relevancia a las teorías existentes sobre la evolución, pues todas resultan importantes en el proceso de construcción de conocimientos y como ya lo mencionamos, corresponde al grupo, determinar cuál es la más adecuada o la que se articula mejor a sus saberes, necesidades y contexto.

Conviene hablar también del proceso memorístico que implica la biología de los libros de texto convencionales, donde el estudiante solo se encarga de aprender dichos hechos, producto de la actividad científica, y de reproducirlos de la manera más precisa porque son una verdad. Pero como lo manifiesta Feyerabend (1975): "no es verdadero que tengamos que seguir la verdad". Esto es lo que los estudiantes no han podido vislumbrar y por lo que siguen siendo pasivos ante el conocimiento y legitimando dichas visiones deformadas, pero es labor del docente despertar el interés y la discusión sobre esto, por ello el presente trabajo se ha dirigido al docente en formación, pues corresponde a él la reflexión y la transposición del mismo a la clase. Siguiendo a Sandín (2012), en el caso de Lamarck, se observan dos cosas: primero, que no se habla de él en muchos libros de texto, lo que permite decir que la mayoría de los estudiantes tanto de formación docente como de la escuela en su formación no reconocen su nombre y por lo tanto tampoco sus postulados, pues las teorías que actualmente se vende en los diferentes medios y que

vive en el pensamiento de la sociedad son la de Darwin, las neodarwinistas y las creacionistas. Ahora, cuando se menciona en algún libro o apartado a Lamarck, es con el fin de ilustrar el ejemplo del cuello de las jirafas con el que se "transmite" desde esta visión positivista una idea deformada de Lamarck y de la evolución biológica que plantea. En segundo lugar, al ser mencionado con este ejemplo y como una teoría errónea se le niega de entrada al estudiante la posibilidad de cuestionar sobre la misma, pues si no es correcta no vale la pena conocerla; como resultado, se estudia la que sí es correcta, donde, según Marchisio (2012), se encuentra "por ejemplo, dibujos que desde un extremo izquierdo comienzan con iconos representativos de un muy inclinado mono, […] hasta llegar a un extremo derecho con el Hombre moderno (a veces frente a un aviso publicitario). Esta iconografía de escala del progreso tiene propósitos comerciales en algunos casos, creacionistas por otro y también sentido de desigualdad o del humor que nada tienen que ver con interpretaciones y explicaciones científicas o académicas de la evolución".

Otra de las ideas que viene con estas formas de mostrar la evolución biológica en los libros de texto es la de mostrar que el ser humano, por el proceso mismo de evolución, que no se observa en muchos de los demás niveles tróficos, es sencillamente superior a ellos y está por tanto fuera del ecosistema natural para poder gobernarlos y manipularlos. Las implicaciones sociales que esto ha traído son devastadoras, por lo que es necesario "encontrar herramientas de análisis y fuentes de evidencia para una actividad modelizadora tendiente a superar las representaciones superficiales o erróneas" Marchisio (2012).

Conviene ahora hablar de los planes de estudios y de lo planteado en los estándares básicos de competencias para el contexto colombiano. En los planes de estudio, como manifiesta Andrade (2009), citado por Chaves (2010), "los programas de educación en ciencias se limitan en la mayoría de los casos, cuando tratan el tema de la evolución, a una interpretación superficial del neodarwinismo". Lo que indica que desde los planes de estudio se evidencia una enseñanza reducida y mecanicista del proceso de evolución, basada en la teoría sintética con la cual se pretende, mediocremente, que los estudiantes logren responder a las pruebas de estado y no a una interpretación y análisis crítico que sirva a la formación integral. Como dice Chaves, (2010): "en este contexto,

la enseñanza de la evolución desde teorías que no se ajustan a lo planteado por la síntesis neodarwinista, es prácticamente nula en los libros de texto de nivel de educación básica y media, así como en los estándares nacionales que orientan los currículos de las escuelas". La otra situación evidente es la que se observa en los planes de estudio de las instituciones católicas o cristianas que niegan al docente de ciencias naturales la posibilidad de mostrar una evolución diferente a la creacionista, y como resultado de esto, el bajo conocimiento que tiene los estudiantes sobre la evolución biológica y la dificultad de enfrentarse en las pruebas de estado a las preguntas correspondientes al tema.

Al revisar los estándares básicos de competencia de ciencias naturales de bachillerato se encuentra, por ejemplo, en el ciclo octavo-noveno el estándar "explico la variabilidad en las poblaciones y la diversidad biológica como consecuencia de estrategias de reproducción, cambios genéticos y selección natural" y dentro de las acciones concretas de pensamiento para el mismo ciclo "formulo hipótesis acerca del origen y evolución de un grupo de organismos", "establezco relaciones entre el clima en las diferentes eras geológicas y las adaptaciones de los seres vivos" y "comparo diferentes teorías sobre el origen de las especies". Es importante reconocer, por ejemplo, que desde esta última acción de pensamiento con "el origen de las especies" se está partiendo de una idea darwiniana para el desarrollo de la temática.

Para el ciclo decimo-undécimo se encuentran, entre las acciones concretas de pensamiento, "las relaciones entre mutación, selección natural y herencia", "comparo casos en especies actuales que ilustren diferentes acciones de la selección natural" y "explico y comparo algunas adaptaciones de seres vivos en ecosistemas del mundo y de Colombia". Aquí, se deja ver de nuevo esa postura darwinista o neodarwinista desde la que se parte para enseñar. Es interesante ver, por ejemplo, que al hablar sobre la comparación entre diferentes teoría sobre el origen de las especies se busca comparar obviamente la neodarwinista con otra que la mayoría de las veces es la creacionista. En este sentido menciona Chaves (2010): "la causa de este fenómeno podría estar en una visión positivista, reduccionista y hegemónica de la ciencia por parte de ciertos grupos de poder en los grandes centros científicos, así como en la escuela; también a la falta de considerar que un acercamiento a la ciencia se debe dar desde las revisiones histórico-

epistemológicas […] Al respecto se tiene que: Si bien la enseñanza de la teoría evolutiva hace parte de los estándares curriculares dados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), los avances que han acaecido en las últimas tres décadas acerca de los mecanismos evolutivos no existen explícitamente como un estándar a enseñar en el área de Biología en las escuelas. Lo anterior podría ser debido a la falta de una continua actualización de los programas de biología, lo cual debería ser imperante, ya que así como avanzan explicaciones de nuevos mecanismos, ritmo y factores de la evolución biológica, así mismo estos avances deberían y deben ser enseñados en la escuela" . Por ejemplo, se podrían incluir los actuales conocimientos de epigenética, así como también para hacer debates para propiciar el pensamiento y las actitudes críticas de los estudiantes, al igual que para dejar a un lado la idea deformada de que el conocimiento científico es acabado y terminado. Por el contrario se debería mostrar que siempre está en continuo estudio y trasformación, y que por el hecho de ser antiguo, como dice Kuhn, no deja de ser científico.

En conclusión, es importante que los docentes en formación de ciencias naturales reflexionen y analicen las implicaciones sociales de los conocimientos científicos, para que puedan entender que la labor del docente va más allá de repetir lo que se encentra en los libros de texto y en otros medios. Es importante además que el maestro deje el reduccionismo y mecanicismo a un lado, para pensar de forma compleja y lograr entender la realidad. Como agentes sociales de cambio, debemos comprender que nuestra labor es formar para la vida, y no para que los estudiantes logren pasar una prueba del estado.

CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

Conclusiones

Las ciencias naturales deben promover un aprendizaje basado en la historia y la filosofía de la ciencia, ya que este brinda además de una visión de ciencia diferente donde los hechos socio-culturales cobran importancia, una ciencia dinámica, como una actividad humana y cercana al estudiante. Historia que, como se ha mostrado en el presente trabajo, debe dejar de ser acumulativa, es decir, debe dejar a un lado los datos como fechas, nombres y lugares que de manera aislada no dan cuenta del desarrollo del conocimiento científico. Entonces, se ha de privilegiar una concepción de historia para propiciar la ruptura de paradigmas, donde se muestre la relación existente entre el contexto social, político, económico, cultural y religioso. Una historia que privilegie el procesos mismo de la producción científica, que permita al estudiante además de una visión amplia del hecho, comprender mejor los conceptos, al tener en cuenta el momento en el que fue posible. Es importante y necesario hacer mención a la filosofía, pues en toda reconstrucción histórica se utiliza una determinada filosofía. La filosofía de la ciencia, en su afán por reconocer y entender la ciencia, permite a través de un sistema conceptual la comprensión de la misma. Así, la historia y la filosofía de la ciencia para la ruptura de paradigmas, muestran el quehacer científico más cercano al estudiante, con lo que se deja de reforzar las ideas deformadas de la ciencia y se privilegian las ideas reales de la actividad científica; tales como el trabajo en equipo, la ciencia para todos, la ciencia inacabada, los errores y retrocesos de la ciencia, entre otros.

Conviene hablar ahora sobre las controversias científico-históricas, pues permiten contemplar la ciencia abierta, dinámica y no acumulativa, mostrando el rostro humano de la actividad científica. Además, a través de las controversias científico-históricas se puede lograr la tan anhelada transformación de la enseñanza de las ciencias. Las controversias científico históricas propician una actitud crítica y reflexiva frente al

conocimiento, al mostrar la construcción del mismo, las crisis, cambios, avances y retrocesos, y también hace posible valorar las diferentes formas del saber.

La clausura por negociación de las controversias permite al estudiante ver que la ciencia no es acabada y lo hace partícipe en el momento de tomar decisiones sobre la misma, con lo que se va formando para la toma de decisiones en el futuro. Así, como grupo hemos pactado en la negociación de la finalización de esta controversia privilegiar los postulados de Lamarck, ya que además de lograr verlo desde la perspectiva de la historia y la filosofía de la ciencia, se vuelve realmente relevante cuando propicia el valor de la cooperación.

Consideramos que la competencia que se ha vuelto para muchos una ley que guía sus acciones y actuaciones, no ha tenido una influencia de transformación en la sociedad, y que por el contrario ha generado problemas más grandes como indica Sandín: "la justificación de las diferencias sociales y entre países colonizadores y colonizados (o «avanzados» y «atrasados»). Y esto explica la magnífica acogida de los libros «científicos» encaminados en esta dirección, su gran difusión y el gran prestigio que adquieren sus autores". Ante esto manifiesta también Quintanilla *et al* (2006): "los beneficios de la ciencia y la tecnología están desigualmente distribuidos; esto se traduce en inequidad y e injusticia entre países y, dentro de ellos, se conoce la existencia y permanencia de grupos excluidos del conocimiento científico y del uso de sus beneficios, exclusión por pertenecer a etnias, géneros, grupos sociales o geográficos". Lo que ha nuestra manera de ver se ha generado del trasfondo de la teoría privilegiada hasta el momento. Por el contrario pensamos que valores como la colaboración, la cooperación, la comunicación y el trabajo en equipo en cualquier campo del desarrollo social, desde lo laboral y educativo, hasta lo familiar, generaran un verdadero cambio en la sociedad.

La educación y formación de los docentes en general y los de ciencias naturales en particular debe consistir en una fundamentación epistemológica basada, como menciona Quintanilla (2006), "en un contexto civilizador, cuyo fin ha de ser el bienestar social y el respeto por la vida, la educación para la paz, la atención a la diversidad, la educación étnica, la educación ambiental, la comunicación social entre otros. Esta lección […] nos

conduce al tema de equidad y calidad". Así, la ciencia, desde su función social, debe transformar al ciudadano para ser crítico de las cosas que suceden a su alrededor, para el servicio de la sociedad, para lograr la equidad y para construir una nueva imagen de la ciencia y la realidad, es dejar a un lado nuestros genes egoístas y volvernos naturalmente altruistas.

Aunque en la actualidad hay tantos trabajos sobre evolución es importante volver a ella, para verla y estudiarla con otros ojos, desde una concepción diferente y no acumulativa, que permita otro tipo de saber, quizá uno para la vida y no para pasar las pruebas de estado. Una evolución que muestre que el conocido alargamiento del cuello de las jirafas además de ser una idea lamarckista no es suficiente para explicar la filosofía de Lamarck, donde se brinde argumentos sólidos para volver hoy a sus planteamientos.

Como maestros, es importante reflexionar sobre los valores que la ciencia debe brindar, pensar sobre si se quiere continuar en una sociedad competente que ve a su igual como un obstáculo para alcanzar lo que quiere o si se quiere una sociedad diferente donde la cooperación y el altruismo sean la base. Que promueva la formación para la vida y no para el momento, ni para cumplir con la ley; una enseñanza pensada y no tomada de manera textual de un libro escrito por alguien que no tiene idea de evolución y mucho menos de pedagogía. Es importante también la reflexión del docente sobre su papel como agente social de cambio, sobre lo estipulado en los estándares básicos de competencias y sobre lo que la sociedad de hoy realmente necesita.

Sugerencias

La clausura por negociación no es la única forma de terminar las controversias. La finalización de la controversia depende del contexto en el que se desarrolle la misma, por lo que se sugiere revisar el documento *Cómo finalizan las controversias* de Vallverdú (2005), referenciado en este documento, para elegir la más adecuada al contexto.

La forma en que se presenta la controversia científico-histórica entre Lamarck y la teoría sintética de la evolución, está pensada en el docente y no en el estudiante, se recomienda en el momento de aplicarla en el contexto escolar adecuarla a las necesidades y características de la población. Es decir, tener en cuenta las edades de los estudiantes, la formación previa sobre el tema, usar un vocabulario científico, pero adecuado y cercano a ellos para facilitar su entendimiento. Se sugiere también, por la complejidad del tema, abarcarlo en un tiempo adecuado y no breve.

Esta temática, desde lo planteado en los estándares básico de competencias, se debe abordar en el ciclo octavo 8°-noveno 9°, se recomienda al maestro hacer un diagnóstico para evaluar la pertinencia del tema en dicho ciclo.

Por último, se recomienda hacer una lectura juiciosa se *Filosofía zoológica* de Lamarck, como fuente primaria y verídica para profundizar en sus planteamientos, así como ampliar en los planteamientos de Vallverdú sobre las controversias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDALLA, M., (2006). La crisis latente del darwinismo**.**
- ADÚRIZ-BRAVO, A., IZQUIERDO, M. Y ESTANY, A., (2002). Una propuesta para estructurar la enseñanza de la filosofía de la ciencia para el profesorado de ciencias en formación. Rev. Enseñanza de las Ciencias, 20 (3), 465-476.
- BERTRAND, R., (1977). El conocimiento científico. Su alcance y sus límites, Taurus, Madrid, pg.43.
- CARR, E., (1991). El historiador y los hechos. Módulo de historia y epistemología.
- CASTRO, J., (2005). ¿Continuidad o ruptura? ¿Linealidad o bifurcación? Rev. Tecné, episteme y didaxis: ISSN 0121-3814, Nº. 17, 2005 , págs. 75-92
- CASTRODEZA, C., (2009). Respirando en una atmósfera darwiniana. Rev. *eVOLUCIÓN 4(2): 9-12*
- CHAVES, G., (2012). ¿Es la endosimbiosis seriada una alternativa a la teoría sintética de la evolución? implicaciones epistemológicas y didácticas. Revista Bio-grafía: Escritos sobre la biología y su enseñanza Vol. 5 No 9. Monográfico de Evolución.
- CORTÉS, A., BEGOÑA, M., (1999). Controversia científica para el aula: ¿Tiene la cubeta de Azuara un origen extraterrestre? Rev. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra (7.2) 143-157. Universidad de Zaragoza
- DE LA GÁNDARA, M., GIL, MJ. Y SANMARTÍ, N**.,** (2002). Del modelo científico de «adaptación biológica» al modelo de «adaptación biológica» en los libros de texto de enseñanza secundaria obligatoria. Rev. Enseñanza de las ciencias, 2002, 20 (2), 303-314
- DEVESA, D., MARCHISIO, O., ROSSO, C., y SICA, F., (2012). La evolución biológica, actualidad y debates. Buenos Aires: Ministerio de

Educación de la Nación.

- ESTANY, A., IZQUIERDO, M., (2001). La didactología: Una ciencia de diseño. Endoxa, 14 pp. 13-34.
- ESTELLER, M., (2005). Diferencias epigenéticas surgen durante la vida de los gemelos monocigóticos.
- FEYERABEND, P., (1975). Cómo defender a la sociedad de la ciencia.
- GALERA, A., (2009). LAMARCK Y LA CONSERVACIÓN ADAPTATIVA DE LA VIDA. Asclepios. Revista de Historia de la Medicina y de la Ciencia.
- vol. LXI, nº 2, julio-diciembre, págs. 129-140, ISSN: 0210-4466
- GALLARDO, S., (sfd). Genes que se encienden, genes que se apagan. Revista EXACTAmente Núm. 48
- GARCÍA, E., (2009). Historia de las ciencias en textos para la enseñanza neumática e hidrostática. Perspectivas socioculturales.
- GUERRERO, G., (2013). Filosofía de la ciencia: filosofía y ciencia. Dpto. de filosofía, Universidad del Valle. Inédito
- GOULD. (2002). The Structure of Evolutionary Theory. Cambridge MA: Harvard Univ. Press. (La estructura de la teoría de la evolución: El gran debate de las ciencias de la vida, la obra definitiva de un pensador crucial, Tusquets 2004, ISBN 84-8310-950-6) Pp. 219-221
- JIMÉNEZ, A., (1991). Cambiando las ideas sobre cambio biológico. Rev. Enseñanza de las ciencias. 1991,9 (3), 248-256
- KUHN, T., (1962). La estructura de las revoluciones científicas. Introducción: un papel para la historia.
- LAMARCK, J. B., (1986). Filosofía zoológica. Alta fulla <<Mundo científico>> Barcelona
- LESSA, E., (1996). Darwin vs Lamarck. Cuadernos de Marcha, Tercera Epoca, No. 116:58-64.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (2004). Estándares básicos de competencias en ciencias sociales y ciencias naturales.
- MORENO, A., (2006). Atomismo versus Energetismo: Controversia

científicas a finales del siglo XlX. Rev. Enseñanza de las Ciencias 24(3), 411–428.

- OLARIETA, J., (2011). Lysenko La teoría materialista de la evolución. Revista critica de ciencias sociales y jurídicas.
- ORDANZA, R., (2012). La epigenética, la otra cara de la genética. Mensaje Bioquímico, Vol. XXXVI, 200 – 211, Depto. de Bioquímica, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México. C. Universitaria, México, DF.
- PAZ, V., (2000). La enseñanza de la evolución en la educación primaria como una evidencia de los obstáculos a los que se enfrenta el niño para construir conceptos complejos. Universidad Pedagógica Nacional de México.
- PERDOMO, I., (sfd). La reacción historicista a la filosofía de la ciencia tradicional: las propuestas de Kuhn y Feyerabend. Facultad de Filosofía. Universidad de La Laguna.
- PETEIRO, R., ÁLVAREZ, G., (2012). ¡Justicia para Jean Baptiste!, *chevalier* de Lamarck. Rev. Vida y Obra. Vol. 5 137.
- QUINTANILLA, M., (2006). Historia de la Ciencia, Ciudadanía y Valores: claves de una orientación realista pragmática en la enseñanza de las Ciencias. Revista Educación y Pedagogía. Vol XVlll, Núm. 45.
- SANDÍN, M., (2002). Una nueva Biología para una nueva sociedad. Revista política y sociedad.
- SANCHEZ, A., (2006). Los problemas de la evolución III La Teoría Sintética. Departamento de Antropología, Lógica y Filosofía de la Ciencia Facultad de Filosofía. UNED. Madrid.
- SÁNCHEZ, J., (2007). El poder de la ciencia. Madrid: Crítica. S
- SANDÍN, M., HACIA UNA NUEVA BIOLOGÍA. Universidad Autónoma Facultad de Biología Rev. ARBOR CLXXII, 677(Mayo), 167-218 pp.
- SOTO, S., (2009). Influencia de las creencias religiosas en los docentes de ciencia sobre la teoría de la evolución biológica y su didáctica. Redalyc, revista mexicana de investigación educativa, Vol. 14, Núm. 41, pp. 515-538.

- TORREBLANCA. M.; DE LONGHI, A. L.; MERINO, G. (2009). “De las jirafas a los pinzones”, mitos en la enseñanza de la historia de las ideas de Lamarck y Darwin. II Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales *Actas*, II (2): 373-379, 2009. La Plata.
- VALLVERDÚ, J., (2005). ¿Cómo finalizan las controversias? Un nuevo modelo de análisis: la controvertida historia de la sacarina. Rev. CTS, nº 5, vol. 2, (pág. 19-50)
- WADDINGTON, C.H. (1942). Endeavour. 1: 18–20.