

## **APROXIMACIÓN AL ESTUDIO DE LOS FACTORES RELACIONADOS CON LA ENSEÑANZA DE LA TEORÍA DE LA EVOLUCIÓN BIOLÓGICA EN COLOMBIA<sup>1</sup>**

**Gonzalo Peñaloza Jiménez<sup>2</sup>  
Carlos Javier Mosquera<sup>3</sup>**

### **RESUMEN**

La TEB tiene profundos impactos sociales y desde su formulación ha provocado incesantes debates de tipo religioso, ético, político y educativo. Además, ha influido en campos como la economía, la sociología y la antropología. Se presenta una aproximación que permita bosquejar y delimitar un problema de investigación que genere nuevo conocimiento sobre la enseñanza de las ciencias y particularmente sobre la enseñanza de la Teoría de la Evolución Biológica (TEB). Se presentan los resultados de una revisión bibliográfica agrupando las investigaciones consultadas de acuerdo con los aspectos que sobre la enseñanza y aprendizaje de la TEB hacen. Esto conduce a plantear la necesidad de un enfoque que sitúe la enseñanza de la TEB en las condiciones sociales, políticas y culturales que desde su postulación han marcado su aceptación social y su circulación en el campo educativo de Colombia. Finalmente, se esboza un problema de investigación y algunos apuntes metodológicos que permitirán comprender mejor la enseñanza de la TEB.

**PALABRAS CLAVE:** Teoría de la evolución, enseñanza, creencias, circulación, Colombia.

### **INTRODUCCIÓN**

La Teoría de la Evolución Biológica (TEB) es la teoría central y unificadora de la biología debido a su capacidad explicativa de la diversidad de la vida y su sustento fáctico y conceptual (Avisé y Ayala, 2010; Dobzhazky, 1973; Gould, 1987; Mayr, 2000; Pigliucci, 2007). No obstante, la aceptación y la comprensión de sus fundamentos por parte del público, es muy baja (Wiles, 2010; Miller, Scott y Okamoto, 2006). Esta teoría conlleva

---

<sup>1</sup> Este artículo como parte de la tesis de doctorado del primer autor realizada en el marco de la beca otorgada por Colciencias en la Convocatoria nacional para estudios de doctorado en Colombia -528 de 2011.

<sup>2</sup> Estudiante del Doctorado Interinstitucional en Educación – Universidad Distrital Francisco José de Caldas. gpjimenez101@hotmail.co

<sup>3</sup> Docente Doctorado Interinstitucional en Educación – Universidad Distrital Francisco José de Caldas. cmosquera@udistrital.edu.co

una controversia con implicaciones en varias dimensiones sociales. Ante ella, las personas —colectiva o individualmente— adoptan posturas de rechazo, aceptación o sincretismo (Jakobi, 2010; Munger, 2002; Scott, 2007; Scott y Branch, 2003). En Colombia también se ha documentado en parte la polémica en torno a la evolución biológica desde su formulación por Darwin (Chacón, 2009; Restrepo, 2002, 2009a, 2009b; Restrepo y Becerra, 1995).

En el campo educativo la controversia es expresa y toma matices en cada país y período (Alters, 2010; Wiles, 2010). En muchos países la enseñanza de la evolución está contenida en los estándares educativos nacionales, mientras que en otros no e incluso se proscrib. En Colombia se desconoce cómo ha circulado esta teoría en el campo educativo y cuáles han sido los factores determinantes en dicho proceso.

La investigación que aquí se esboza permitirá conocer y aproximarse a la comprensión de las condiciones en las que realmente se ha enseñado y aprendido o no, la evolución biológica. Por tratarse de un estudio de carácter nacional y con un marco temporal amplio, se contribuye a comprender las circunstancias en las cuales se han desarrollado los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en el país. El estudio será un aporte a la comprensión de la relación entre la enseñanza de las ciencias, la cultura y la sociedad; respondiendo a la necesidad de situar los procesos educativos y no desconocer el contexto. Comprender cómo ha circulado y difundido la TEB en el campo educativo del país, hace parte de un esfuerzo más general por comprender a la ciencia y a la misma educación como actividades sociales complejas y dinámicas que no se mueven en un solo sentido.

## **APROXIMACIÓN AL ESTADO ACTUAL DE LA INVESTIGACIÓN**

Las investigaciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de la evolución biológica han analizado, de una parte aspectos didácticos, cognitivos, conceptuales, curriculares, de formación del profesorado; y de otro lado, han abordado el papel del contexto sociopolítico en la desarrollo de la TEB y específicamente de su enseñanza. No se ocupa esta aproximación de aquellos estudios que profundizan en cuestiones epistemológicas y

eminentemente didácticas inherentes a la enseñanza de Teoría de la evolución biológica sino de aquellos análisis que consideran factores sociales, culturales y políticos que han influido en la enseñanza de la Teoría. De otra parte, se hace un acercamiento a los estudios que en Colombia se han hecho en torno a la difusión y circulación del darwinismo y la TEB.

### **Estudios sobre los factores sociales, culturales y políticos relacionados con la enseñanza y aprendizaje de la teoría de la evolución biológica**

3

La mayoría de las investigaciones educativas en torno a la TEB ponen de relieve la necesidad de considerar el contexto social y político así como las creencias religiosas, como factores que influyen directamente en la enseñanza y el aprendizaje de dicha teoría. Los estudios muestran que debe tenerse en cuenta que esta cuestión suscita una controversia social en la que intervienen intereses ideológicos, políticos y religiosos (Clément, 2004; Hernández, 2002) y que dicho debate desemboca, generalmente, en un conflicto entre ciencia y religión; como afirma Shankar (1990) el proceso de enseñanza y aprendizaje de la TEB se ve influido, más por la controversia social que el asunto genera, que por las recomendaciones de la comunidad científica.

A continuación se agrupan los estudios que de una u otra manera se han ocupado de los factores conexos, y en algunos casos determinantes, para la enseñanza y aprendizaje de la TEB. Se detallan algunos estudios que se consideran más relevantes. Con este análisis se busca delimitar tendencias investigativas y esbozar un problema de investigación que permita abordar la enseñanza de la TEB en Colombia.

**Análisis del currículo de biología con respecto a la enseñanza de la evolución y el creacionismo** (Donnelly y Boone, 2007; Skoog, 1978). Se analiza la importancia dada a la TEB en los currículos de biología de primaria y secundaria en relación con su importancia central y unificadora en la biología moderna (Fail, 2008). Los estudios indagan sobre la posibilidad de incluir la Teoría en todos los grados escolares. Borczyk (2010) llama la atención sobre las consecuencias conceptuales y didácticas de conminarla a un grado en particular.

**Aspectos legales de la controversia entre enseñanza de la evolución y el creacionismo** (Moore y Cotner, 2009a, 2009b; Skoog, 1980). Estos estudios se han desarrollado particularmente en Estados Unidos en donde se han dado disputas legales por la enseñanza o no de la evolución biológica en las escuelas públicas. Los “juicios” y sus decisiones han concentrado la atención de la sociedad y de la comunidad científica sacando a la luz intereses y posturas ideológicas de grupos religiosos y políticos; además de retornar al debate sobre el carácter laico de la educación pública.

**Análisis de los libros de texto de biología para determinar posturas anti-evolucionistas y errores en la enseñanza de la evolución** (Carlesen, 1991; Hellman, 1965; Hernández, 1994; Jiménez, 1994; Rosenthal, 1985; Skoog, 1979, 1984).

**Relación entre el conocimiento y formación de los maestros y su comprensión de la teoría evolutiva y de esto con el grado de énfasis sobre la evolución y creacionismo.** (Campos, Alucema y Barahona, 2000; Campos, Cortés y Rossi, 2002; Cornett, Yeotis, y Terwilliger, 1990; Gregory, 2009; Guillén, 1995; Jiménez, 1991, 2004; Maciel, 2007; Moore y Cotner, 2009a, 2009b; Nadelson y Southerland, 2010; Paz-Miño y Espinosa, 2009; Roelfs, 1987).

Shankar (1990) encontró que si bien los profesores de ciencias naturales consideran que la TEB es fundamental para comprender el mundo natural, sus prácticas no reflejan esto. Sugiere dos elementos presentes en dicha inconsecuencia: la formación académica y la presión de la comunidad. Concluye que el 28% de los profesores de biología del Estado de Texas en Estados Unidos (EU) enseñan creacionismo y que la inadecuada preparación académica y la falta de aceptación y comprensión de la evolución son variables relacionadas con la enseñanza del creacionismo. Propone que la formación académica contribuya para que los docentes aborden la controversia y comprendan el papel central de la TEB en la ciencia.

Los estudios de Aguilard (1998) y Aguilard y Aguilard (1999) en Louisiana (EU) analizaron factores, que los autores consideran, que influyen en la enseñanza de la TEB.

Mediante la aplicación de encuestas a maestros de biología, se indaga por la formación en evolución biológica (número de cursos y de créditos-hora). Se concluye que hay una correlación entre la formación del profesorado y el énfasis que ellos dan a la evolución en sus cursos de biología. En el mismo sentido, Roelf (1987), analizando cursos de biología de escuelas secundarias en EU, encontró que la formación académica de los maestros incide positivamente en el énfasis y rigurosidad dada a la TEB en las aulas.

Paz y otros (1999) analizaron la fijación conceptual de la TEB en estudiantes y maestros de primaria y secundaria de México, concluyendo que la formación de maestros en TEB es deficiente. Consideran que los cursos complementarios de formación de maestros no brindan los conocimientos necesarios para abarcar la Teoría.

En Canadá Asghar y otros (2007), concluyen que los profesores de ciencias naturales en formación tienen deficiencias en la comprensión de conceptos básicos de la TEB. Dos tercios de los entrevistados afirman que la evolución no ha sido cubierta adecuadamente ni en la secundaria ni la universidad. Se señala la necesaria formación crítica y reflexiva en los estudiantes y maestros.

En México, Maciel (2005) analiza las concepciones de estudiantes de licenciatura de educación primaria. Se concluye que existen ideas erróneas sobre la TEB y sus conceptos fundamentales. Propone repensar los currículos de formación de maestros.

**Influencia del conservadurismo religioso y las creencias en la enseñanza y aprendizaje de la evolución** (Affanato, 1986; Aguilard, 1998; Aguilard y Aguilard, 1999; Bates, 1976; Berkman, Sandell y Plutzer, 2008; Clément y otros, 2008; Cobern, 1994; Eglin, 1983; Ellis, 1983; Maldonado-Rivera, 1998; Peker, Gul y Aykut, 2010; Shankar, 1990; Soto-sonera, 2006, 2009). Las investigaciones acerca del papel de las creencias y concepciones de los maestros y estudiantes sobre la enseñanza y aprendizaje de la TEB son muy relevantes porque se ha encontrado, que a pesar de que la Teoría haga parte del currículo de ciencias naturales y su enseñanza oficialmente no se proscriba, en el aula los procesos de enseñanza y aprendizaje se limitan, tergiversan o suprimen por

las posiciones políticas, ideológicas o creencias de quienes hacen parte de la comunidad educativa o de las entidades encargadas de trazar o implementar las políticas educativas.

En países musulmanes recientemente se han desarrollado estudios con estudiantes y docentes. En un estudio realizado en Túnez se reconocen algunas dificultades para la enseñanza de la evolución biológica como el hecho de que los estudiantes sincretizan sus ideas previas, creencias y conceptos al tratar de explicar la diversidad biológica. Se identifican la dificultad en los estudiantes para diferenciar entre el razonamiento religioso y biológico y la dificultad para comprender el estatus científico de la TEB, debido a la limitada comprensión de los métodos científicos (Aroua, Coquide y Abbes, 2009: 475).

BouJaoude y otros (2011a) analizaron las concepciones sobre la evolución biológica entre estudiantes de secundaria musulmanes de Egipto y Líbano. En este análisis se indaga por la aceptación de la evolución biológica en relación con las creencias religiosas, diferenciando entre 3 sectas del Islam (sunitas, chiitas y drusos). Se estableció que los estudiantes tienen: concepciones erradas sobre la evolución y la naturaleza de la ciencia, rechazan la Teoría y sus creencias religiosas son una gran influencia. De otra parte, los autores muestran cómo la demarcación entre las explicaciones religiosas y científicas no es clara. A manera de ejemplo, refieren que los libros de texto de la República Islámica de Pakistán consideran al estudio de la naturaleza como un acto de devoción religiosa. Una de las conclusiones que se desprende del trabajo es la falta de comprensión sobre lo que es una teoría (en su acepción científica) por parte de los estudiantes (BouJaoude y otros, 2011a:912). La incompreensión de ciertos aspectos puntuales de la TEB es asociada, por los autores, con el rechazo de la evolución biológica.

En un estudio similar BouJaoude y otros (2011b) analizaron las posiciones de profesores de biología en secundaria del Líbano. Mediante entrevistas semiestructuradas a los maestros concluyen que a pesar de los años de formación y enseñanza de la biología, algunos maestros no modifican sus ideas con respecto a la evolución biológica, debido a sus creencias religiosas. Es decir si bien la formación en ciencias puede alterar la aceptación de la TEB, no es el único factor que influye.

En Turquía Özay (2010) encuestó a 250 estudiantes de último grado de secundaria y 38 profesores de biología de escuela secundaria. Indagó acerca de la aceptación de la evolución y las razones para hacerlo; las actitudes frente a la evolución y el creacionismo y su influencia en el currículum; así como por la formación de los maestros. Se encontró que la mayoría de los encuestados rechazan la evolución y su rechazo está relacionado con las creencias religiosas. Maestros y estudiantes creen que hay una dicotomía entre sus creencias religiosas y la aceptación de la evolución, considerando que si aceptan una deben rechazar la otra. El autor llama la atención sobre la diferencia entre comprensión y creencia, enfatizando que ellas se ocupan de cuestiones de diferente naturaleza, mientras una se ocupa de las causas naturales y los fenómenos naturales, la otra se ocupa de la creencia, el significado y el propósito (Özay, 2010:197).

Clément y otros (2008) realizaron un estudio en 14 países (5 de África, 1 del Medio Oriente y 8 de Europa) entre profesores de ciencias naturales encontrando un alto grado de correlación entre la creencia en dios, el grado de práctica de la religión, las creencias creacionistas y la aceptación o rechazo de la evolución biológica.

En Polonia Borczyk (2010) discute sobre los cambios políticos y sociales que han posibilitado la emergencia de grupos creacionistas y la forma en que tienen creciente influencia en la sociedad polaca y la educación. El autor afirma que por ser Polonia un país con mayoría católica y dado que esta religión no hace una interpretación literal de La Biblia, entonces no ha habido una tradición creacionista muy fuerte. Por otra parte, la educación luego de la Segunda Guerra mundial, se esforzó por dar una sólida formación en ciencias como parte de la lucha en contra del capitalismo. Además, debido al estado del país al fin de la guerra, las personas se dedicaron más a participar de la reconstrucción económica y de la lucha por la libertad que en debates religiosos y científicos. Los cambios políticos de los 90 permitieron que la iglesia católica retomara su influencia en la educación lo que el autor asocia con la emergencia de los grupos creacionistas. Además las ideas que antes del 90 eran censuradas fueron motivo de mucha atención por los ciudadanos sobre todo aquellas provenientes de Estados Unidos.

En el estudio de Southcott y Downie (2012) se encuesta a estudiantes de ciencias biológicas en Escocia para establecer los grados de aceptación de la evolución biológica en relación con las creencias religiosas y la argumentación que se da para aceptarla o no. La TEB se descompone en varios aspectos como: evolución humana, macroevolución y microevolución, y se encuentra que algunos de quienes rechazan la evolución aceptan algunos de sus componentes, como la microevolución. Los autores llaman la atención sobre la necesaria reflexión sobre las “epistemologías híbridas”, término con el que designan a la tendencia de las personas a *escoger* la evidencia científica que aceptan o rechazan, no sobre la base de la solidez de la evidencia sino por su afinidad con sus creencias religiosas (Southcott y Downie, 2012:311 citando a Kitchner, 2008).

Paz-Miño y Espinosa (2011) se realizan encuestas con profesores universitarios de especialidades biológicas y no biológicas, de instituciones religiosas y seculares privadas o públicas. Además estudiantes de diferentes niveles. En total se encuestaron 244 docentes universitarios (90% con grado de Ph. D.) de 35 instituciones de la región de New England (que es la región que reporta la aceptación más alta en EU de la evolución biológica con 59% ). El estudio concluye que la formación educativa y las creencias religiosas son factores relacionados con la aceptación de la evolución biológica. Se encuentra diferencias en la aceptación entre instituciones religiosas y seculares.

Englin (1983) en un estudio realizado en Estados Unidos reporta que el 75% de los maestros de ciencias encuestados, indicaron que sus convicciones personales son la base de la enseñanza o no del creacionismo. Concluye el estudio que cerca del 25% de los maestros aceptaban la inclusión del creacionismo en la clase de ciencias; el 52% no lo aceptaba y el 23% se encontraba indeciso. Si bien la mayoría de los docentes rechaza incluir el creacionismo en la clase de ciencias, sólo el 8% asumía una actitud activa de oposición a ello.

Por su parte, Zimmerman (1987) en un estudio realizado en las escuelas de secundaria de Ohio, encontró que el 22% de los cursos incluyen un componente de creacionismo con diferencias entre escuelas públicas y privadas, y religiosas y laicas. El 38% de los encuestados están de acuerdo con la enseñanza del creacionismo en las escuelas públicas,

de estos el 25% considera que debe incluirse en el currículo de ciencias. Tatina (1989) indagó por la percepción sobre la validez científica del creacionismo y la evolución. El 39% de los maestros respondieron que el creacionismo debería ser enseñado en las escuelas.

En Puerto Rico, Soto-Sonera (2009) realiza un estudio de caso en el que se analiza el papel de las creencias religiosas de los docentes en las posturas sobre la TEB y su didáctica. El autor concluye que: *"... la postura o versión hegemónica que asume el docente en relación con esta explicación científica [TEB] se vincula con el valor que otorgan a las creencias religiosas que profesan."*

En Argentina, Galli y Meinardi (2005) analizaron diversos problemas epistemológicos y conceptuales asociados con la evolución biológica denotando sus consecuencias para la enseñanza de la TEB. Los autores muestran que dada la complejidad de la teoría los problemas conceptuales son muy variados.

**Estudios sobre la circulación y difusión de la teb en colombia**

La TEB debe considerarse desde dos perspectivas: como movimiento intelectual y como sistema conceptual. Por lo que su análisis requiere de una perspectiva simple que no se limite al ámbito de la biología. La influencia de la TEB en la sociedad crea una compleja trama de relaciones en la que muchos factores se conectan. Así, las discusiones religiosas, políticas, educativas, pedagógicas han determinado no sólo la difusión de la teoría sino la teoría misma (Restrepo, 2002). Dicho de otra manera, el debate no ha sido una polémica científica entre expertos sino que ha abarcado al conjunto de la sociedad. En tal sentido, Restrepo (2002) señala la necesidad de estudiar la dinámica local, contextualizando las ideas darwinistas en Colombia.

Restrepo (2009a, 2009b), en sus trabajos sobre la mundialización del darwinismo y el darwinismo en Colombia, afirma que para comprender una revolución científica como la darwinista se necesita una historia social que sitúe las ideas contextualizándolas y *"no sólo una historia de las ideas o filosofía de la ciencia"*. Afirma la autora que *"las ideas científicas no sólo se 'adoptan' sino que también se 'adaptan' de diversas maneras y con diferentes fines"* Restrepo (2009b). Además considera que la obra de Darwin *"... se*

*expande a medida que en localidades diversas individuos con diferentes visiones y necesidades se apropian de la obra, traduciéndola a sus propios intereses y circunstancias locales."*

A pesar de su importancia, los estudios en Colombia sobre la circulación y difusión de las ideas evolucionistas y especialmente de éstas en el campo educativo son pocos. Los análisis han abordado particularmente, las polémicas en los primeros años de formulada la Teoría por Darwin. Restrepo y Becerra (1995) consideran que las polémicas científicas son claves para analizar las representaciones sociales de la ciencia. A continuación se resumen las conclusiones más relevantes de dichos estudios.

Durante las décadas finales del siglo XIX, la TEB causó en Colombia un debate similar al de Europa, involucrando intelectuales, políticos y académicos. Restrepo (2009a, 2009b) recompuso el estado de la polémica mediante análisis documental, señalando que en las universidades se enfrentaron quienes se oponían al darwinismo y quienes lo aceptaban pero con ciertas condiciones por sus consecuencias políticas, morales y religiosas (Restrepo, 2002). Los círculos en los cuales se debatió la TEB tuvieron fuerte influencia política, presidentes, secretarios del despacho y directores de instrucción pública y miembros de las cámaras legislativas tomaron parte en las controversias (Chacón, 2009; Restrepo, 2009a, 2009b). La discusión en torno a la TEB estuvo relacionada con el control de la educación pública y la educación superior (Restrepo, 2009).

Resalta en los estudios que la participación de naturalistas en esos debates fue escasa porque se ocuparon en sus proyectos de descripción y clasificación de flora y fauna y se mantuvieron al margen (Restrepo, 2009a, 2009b). No obstante, a finales del siglo XIX se enseñaba algunos temas evolutivos en las universidades (Restrepo, 2009a).

Similares conclusiones formula Chacón (2009), analizando las polémicas en torno al darwinismo en el siglo XIX en Colombia. Muestra cómo prestigiosos políticos, académicos y periodistas de la época protagonizaron intercambios de cartas públicas en torno a la TEB y cómo dicha polémica se ampliaba a asuntos más allá de los científicos y técnicos, abarcando temas sociales. El autor detalla la polémica entre Jorge Isaacs y Miguel Antonio

Caro, este último en contra de la TEB y a favor de la literalidad de La Biblia; las políticas educativas del gobierno de Caro y su partido; la firma del concordato y el control de la educación por la iglesia católica. Chacón (2009) concluye que, las polémicas jugaron un papel en la legitimación de ciertos proyectos políticos.

## **ESBOZO DE UN PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

11

Recogiendo el consenso de la comunidad científica y denotando la importancia de la TEB Dobzhansky (1973) afirma que, “nada tiene sentido en biología si no es a la luz de la Teoría de la evolución”. La TEB revolucionó la biología; su sustento fáctico y conceptual y su capacidad explicativa, la convirtieron en la teoría central y unificadora de ésta (Avisé y Ayala, 2010; Dobzhansky, 1973; Gould, 1987; Mayr, 2000; Pigliucci, 2007). Sus repercusiones prácticas y teóricas son innumerables y van desde el uso de antibióticos y la ingeniería genética hasta la filosofía de la ciencia.

En el campo educativo la controversia entre quienes aceptan o rechazan la evolución biológica —como hecho y teoría— es álgida y tiene características diferentes en cada país y momento. Como se evidencia en las investigaciones aquí referidas, las creencias religiosas, la formación de los maestros y las políticas educativas juegan un importante papel en la enseñanza y el aprendizaje de la TEB. El currículo, los libros de texto, la disposición del maestro para enseñar la TEB son incididos por el ambiente político y religioso predominante en un país o comunidad. Así el carácter religioso y confesional del Estado en algunos los países del Medio Oriente ha influido en las políticas educativas, en el currículo y en las actitudes de maestros y estudiantes en relación con la TEB y la naturaleza de la ciencia. En otros países, el surgimiento o reaparición de grupos religiosos con fuertes convicciones sobre su derecho a influir en las políticas educativas, trae nuevos retos y problemas para la enseñanza de la TEB y la ciencia.

El problema de investigación debe reconocer factores “externos” que son cruciales para establecer el estado actual y desarrollo de la enseñanza y aprendizaje de la TEB en el país. De otra parte considerar que no es suficiente con establecer medios, estrategias y

maneras para “enseñar mejor” la TEB si no se tienen en cuenta los factores que configuran el contexto en el que *realmente* se enseña. Por ejemplo, como hacen evidente algunos estudios, la presión de la comunidad educativa puede determinar que el maestro modifique su currículum y opte por evadir la enseñanza de la TEB o que ante la aparición de una polémica en el aula prefiera no alentarla sino cambiar el tema. Por demás los anteriores ejemplo muestran ciertas concepciones erradas de la naturaleza de la ciencia, que vale la pena explorar desde el punto de vista epistemológico y de la enseñanza de la ciencia.

Como ya se ha mencionado para entender los problemas de la enseñanza de la TEB es necesario considerar las condiciones culturales, políticas y sociales en las que la Teoría se ha desarrollado. La aproximación teórica y metodológica a esto implica reconocer que la teoría no se difunde de manera simple sino que más bien circula de manera particular en contextos locales en los que convergen intereses políticos, ideológicos y religiosos. Además, considerar el sentido histórico de la TEB. Debates, discusiones, polémicas y situaciones políticas en ciertos momentos de la historia del país, es probable que hayan facilitado, obstaculizado o impedido la enseñanza de la TEB. Una perspectiva amplia del papel del ambiente político, social, cultural e ideológico es necesaria al momento de analizar la enseñanza de la Teoría.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Affanato, R. E. 1986. A Survey of Biology Teachers' Opinions About the Teaching of Evolution and/or the Creation Model in the United States in Public and Private Schools. Doctoral dissertation, University of Iowa, Iowa City.

Aguillard, E. y Aguillard, D. 1999. Evolution Education in Louisiana Public Schools: A Decade Following: *The American Biology Teacher*, 61 (3):182-188

Aguillard, D. 1998, An analysis of factors influencing the teaching of biological evolution in Louisiana public secondary schools, Louisiana State University and Agricultural & Mechanical College, 313 pages.

Alters, B. 2010. Apprehension and Pedagogy in Evolution Education. *Evolution: Education and Outreach*, 3 (2): 231-235.

Araujo, R. & Roa, R. 2010. Aproximación al estado del arte sobre la Enseñanza de la evolución biológica (2005-2009). Memorias, II congreso Nacional de investigación en educación en ciencias y tecnología. Asociación Colombiana para la investigación en Ciencias y Tecnología EDUCyT.

Aroua, S., Coquide, M. & Abbes, S. 2009. Overcoming the Effect of the Socio-cultural Context: Impact of Teaching Evolution in Tunisia. *Evolution: Education and Outreach*, 2:474-478

Asghar, A., Wiles, J. y Alters, B. 2007. Canadian pre-service elementary teachers' conceptions of biological evolution and evolution education. *McGill Journal of Education* vol. 42 (2): 189-210

Avisé, J. y Ayala, F. 2010. In the light of evolution IV: The human condition. *National Academy of Sciences*. 428 p.

Bates, V. L. 1976. Christian Fundamentalism and the Theory of Evolution in Public Schools: A Study of the Creation Science Movement. Doctoral dissertation, University of California, Davis.

Berkman, B. y Plutzer, E. 2011. Defeating Creationism in the Courtroom, But Not in the Classroom. *Science* 331:6016, 404-405

Berkman, B., Sandell, J. y Plutzer, E. 2008. Evolution and Creationism in America's Classrooms: A National Portrait. *PLoS Biology* 6 (5): 920-924.

Borczyk, B. 2010. Creationism and the Teaching of Evolution in Poland. *Evo Edu Outreach* 3:614-620.

BouJaoude, S., Wiles, J., Asghar, A. y Alters, B. 2011a. Muslim Egyptian and Lebanese Students' Conceptions of Biological Evolution. *Science & Education* 20:895-915.

BouJaoude, S., Wiles, J., Asghar, A., Jaber L., Sarriddine, D. y Alters, B. 2011b. Biology professors' and teachers' positions regarding biological evolution and evolution education in a Middle Eastern Society. *International Journal of Science Education*, 33, 7:979-1000.

Campos, M. A., Alucema, M. A. y Barahona, A. 2000. "Análisis lógico-epistemológico de la conceptualización de teoría evolutiva moderna de estudiantes de licenciatura. En: Memoria electrónica del área II: currículum, procesos y prácticas educativas. V Congreso Nacional de Investigación Educativa. Aguascalientes, México.

Campos, M. A., Cortés, L. y Rossi, A. 2002. Dinámica de la construcción de conocimiento científico sobre la teoría sintética de la evolución en el aula universitaria. En: *Revista Intercontinental de Psicología y Educación*, Vol. 4, Num. 2.

Carlesen, W. S. 1991. Effects of new biology teachers' subject-matter knowledge on curricular planning. *Science Education* 75:6631-647.

Chacón, N. 2009. Polémicas evolucionistas en Colombia a finales del siglo XIX: pasado y presente de la naturaleza, el hombre y las sociedades. *Rev. Mem. Soc.* 13 (26): 41-62.

Clément, P. 2004. Science et idéologie: exemples en didactique et épistémologie de la biologie. *Actas del Colloque École normale supérieure Lettres et Sciences humaines*. 335 p.

Clément, P., Quesada, M.P., Laurent, C. y Carvalho, G. 2008. Science and Religion: Evolutionism and Creationism in Education. A survey of teachers conceptions in 14 countries. XIII IOSTE Symposium, The use of Science and Technology Education for Peace and Sustainable Development. Turquía.

Cobern, W. W. 1994. Comments and criticism. Point: Belief, understanding, and the teaching of evolution. *Journal of Research in Science Teaching*, 31: 583-590.

Cornett, J. W., Yeotis, C. and Terwilliger, L. (1990), Teacher personal practical theories and their influence upon teacher curricular and instructional actions: A case study of a secondary science teacher. *Science Education*, 74: 517-529.

Dobzhansky, T. 1973. Nothing in biology makes sense except in the light of evolution. *Amer. Biol. Teacher* 35:125-129.

Donnelly, L. y Boone, W. 2007. Biology teachers' attitudes toward and use of Indiana's evolution standards. *Journal of Research in Science Teaching* 44(2):236-257

Eglin, P. G. 1983. Creationism vs. Evolution: A Study of the Opinions of Georgia Science Teachers. Doctoral dissertation, Georgia State University, Atlanta.

Ellis, W. E. 1983. Biology teachers and border state beliefs. *Transactions: Social Science and Modern Society* 20:126-30.

Galli, L y Meinardi, E. 2005. Estudio de las concepciones acerca de la teoría de la evolución en estudiantes, profesores y licenciados en biología. Memorias Tercer Encuentro de Investigadores en Didáctica de la Biología. Buenos Aires.

Gould, S. J. 1987. "Darwinism Defined: The Difference Between Fact and Theory." Discover 8 (1): 64-70.

Gregory, T. R. 2009. Understanding Natural Selection: Essential Concepts and Common Misconceptions. Evolution: Education and Outreach 2(2):156-175

Guillén, F. 1995. Problemas asociados a la enseñanza de la evolución en la escuela secundaria: algunas sugerencias: Ciencia, 46 ( 2).

Hellman, R. A. 1965. Evolution in American School Biology Books from the late Nineteenth Century Until the 1930s. American Biology Teacher, 27, pp. 778-80.

Hernández, M. 1994. El papel del conocimiento previo y la legibilidad del libro de texto en el aprendizaje de la teoría sintética de la evolución en la escuela secundaria, México, Tesis (Maestría en Ciencias, Biología), Facultad de Ciencias, UNAM

Hernández, M. 2002. La historia de la enseñanza de la teoría de la selección natural. Tesis doctoral. UNAM, México.

Jakobi, S. 2010. Little Monkeys on the Grass... How People for and Against Evolution Fail to Understand the Theory of Evolution. Evolution: Education and Outreach 3:3, 416-419

Jiménez, M.P. 1991. Cambiando las ideas sobre el cambio biológico. En: Enseñanza de las Ciencias, Vol. 9(.3), pp. 248 a 256.

Jiménez, M. P. 1994. Teaching evolution and natural selection: a look at textbooks and teachers. En: Journal of Research in Science Teaching. Vol. 31, Num. 5. pp 519 - 536.

Jiménez, M. P. 2004. El modelo de evolución de Darwin y Wallace en la enseñanza de la biología. Alambique, (42), 72-80.

Maciel, S. 2005. Concepciones sobre la evolución biológica de estudiantes de licenciatura en educación primaria de la Benemérita Escuela Nacional de Maestros. Tesis de Pregrado. Facultad de Ciencias, UNAM.

Maciel, S. 2007. Concepciones sobre evolución biológica. presentes en estudiantes de licenciatura en educación primaria. Ponencia presentada en el IX Congreso Nacional de Investigación Educativa. Mérida, Yucatán. México. En: <http://www.comie.org.mx/congreso/memoria/v9/ponencias/at05/PRE1178331160.pdf> (Recuperado el 5 de marzo de 2011)

Maldonado-Rivera, J. 1998. An examination of the factors affecting the teaching and learning of evolution. Thesis (Ph.D.)--Columbia University. Dissertation Abstracts International, Volume: 59-07, Section: A, page: 2431. 393 p.

Mayr, E. 2000. Darwin's Influence on the modern Thought. *American Scientific*, julio: 79-83.

Miller, J., Scott, E. y Okamoto, S. 2006. Public Acceptance of Evolution. *Science* 313 (5788): 765-766.

Moore R. y Cotner S. 2009a. Educational Malpractice: The Impact of Including Creationism in High School Biology Courses. *Evolution: Education and Outreach* 2 (1): 95-100

Moore R. y Cotner S. 2009b. Rejecting Darwin: The Occurrence & Impact of Creationism in High School Biology Classrooms. *The American Biology Teacher* 71 (2).

Munger, J. 2002, Unwarranted Conclusions Regarding Attitudes About Evolution. *The American Biology Teacher* 64(1):9-10.

Nadelson, L. y Southerland, S. 2010. Examining the Interaction of Acceptance and Understanding: How Does the Relationship Change with a Focus on Macroevolution?. *Evolution: Education and Outreach* 3 (1): 82-88

Özay, E. 2010. Biology students' and teachers' religious beliefs and attitudes towards theory of evolution. *H. U. Journal of Education* 38: 189-200

Paz y Miño, G. y Espinosa, A. 2009. Acceptance of Evolution Increases with Student Academic Level: A Comparison Between a Secular and a Religious College. *Evolution: Education and Outreach* 2 (4): 655-675

Paz y Miño, G. y Espinosa, A. 2011. New England Faculty and College Students Differ in Their Views About Evolution, Creationism, Intelligent Design, and Religiosity. *Evo Edu Outreach* 4:323-342

Peker, D., Gul C. y Aykut, K. 2010. Three Decades of Anti-evolution Campaign and its Results: Turkish Undergraduates' Acceptance and Understanding of the Biological Evolution Theory. *Science & Education* 19:6-8, 739-755

Pigliucci, M. 2007. The evolution-creation wars: why teaching more science just is not enough. *McGill Journal of Education* 42 (2): 285-306.

Restrepo, O. 2002. Leyendo historias sobre el darwinismo. En Puig-Samper, M., Ruiz, R. y Galera, A. (Eds.) *Evolucionismo y cultura. Darwinismo en Europa e Iberoamérica*. Ed. Doce Calles. Madrid.

Restrepo, O. 2009. El darwinismo en Colombia: visiones de la naturaleza y la sociedad. *Acta biol. Colomb.* (14): 23 - 40.

Restrepo, O. 2009b. La mundialización del darwinismo como proceso y como texto. *Acta biol. Colomb.* (14): 41 - 62.

Restrepo, O. y Becerra, D. 1995. 'Lectio, disputatio, dictatio' en el nombre de la ciencia: una polémica evolucionista en Colombia. *Historia Crítica* (10):73-87.

Roelfs, F. C. 1987. Academic Factors Affecting the Status of the Teaching of Evolution in Arkansas and Missouri. Doctoral dissertation, University of Missouri-Columbia.

Rosenthal, D. B. 1985. Evolution in High School Biology Textbooks: 1963-1983. *Science Education*, 69(5), pp. 637- 648.

Scott, E. 2007. What's wrong with the "teach the controversy" slogan?. *McGill Journal of Education* (42) 2: 307-315

Scott, E. y Branch, G. 2003. Antievolutionism: Changes and continuities. *Bioscience*, 53 (3): 282-285.

Shankar, G. 1990. Factors influencing the teaching of evolution and creationism in Texas public high school biology classes. (Doctoral dissertation, Texas Tech University, 1989). *Dissertation Abstracts International* 51:03733A.

Skoog, G. 1978. Does Creationism Belong in the Biology Curriculum?. *American Biology Teacher*, 40, pp. 23-6.

Skoog, G. 1979. Topic of Evolution in Secondary School Biology Textbooks: 1900-1977. *Science Education*, 63(5), pp. 621-40.

Skoog, G. 1984. The Coverage of Evolution in High School Biology Textbooks Published in the 1980s. *Science Education*, 68(2), pp. 117-28.

Soto-sonera, J. 2006. Implicaciones educativas de las creencias religiosas de las docentes de ciencia en la enseñanza del tema "evolución biológica": Un estudio de caso. *Revista Paideia Puertorriqueña*, Universidad de Puerto Rico, 1 (2). En: <http://paideia.uprrp.edu>

Soto-sonera, J. 2009. Influencia de las creencias religiosas en los docentes de ciencia sobre la teoría de la evolución biológica y su didáctica. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, Vol. 14, Núm. 41, abril-junio, pp. 515-538

Southcott, R. & Downie, R. 2012. Evolution and Religion: Attitudes of Scottish Bioscience Students to the Teaching of Evolutionary Biology. *Evo Edu Outreach* 5:301–311.

Tatina, R. 1989. South Dakota high school biology teachers and the teaching of evolution and creationism. *The American Biology Teacher* 51:5275–280.