

Implicaciones educativas de las creencias religiosas de las docentes de ciencia en la enseñanza del tema “evolución biológica”: Un estudio de caso.
Autor: José Soto Sonera, Ed. D.

Resumen

En este artículo exponemos los hallazgos de una investigación relacionada con el debate evolución-creacionismo. El propósito del estudio fue analizar las creencias religiosas de los maestros de ciencia y auscultar su relación con las posturas que asumen con respecto al tema de la evolución biológica y su enseñanza. El diseño de investigación consistió en un estudio caso, en el cual aplicamos las técnicas de entrevista en profundidad y el análisis de documentos.

El análisis de documentos curriculares del Departamento de Educación (DE), en especial los *Estándares de Excelencia*, evidencia que se omite el tema de la evolución biológica e incorpora un lenguaje que promueve la inclusión en el currículo de las posturas creacionistas. Asimismo, encontramos una deficiencia en la enseñanza de los conceptos relativos a la evolución biológica desde una perspectiva científica o su omisión. Recomendamos que el DEPR establezca una política pública en la que redefina su postura con respecto a la evolución y su didáctica. Finalmente, los Programas de Educación en Ciencias a nivel universitario deben requerir un curso que incluya temáticas tales como ciencia y religión.

Summary

This article presents the findings of a study related to the “evolution-creacionism” debate. The aim of the study was to analyze the religious beliefs of science teachers and to inquire its relation to their positions on the debate and its teaching. The research design was a case study, and the methodology used the in-depth interview and document analysis. The analysis of the curriculum documents of the Education Department, especially the *Standards of Excellence*, shows that it omits the subject of the biological evolution and uses a language that promotes the inclusion in the curriculum of the creationist’s positions. Moreover, our findings show that in the classroom the topic of the biological evolution is not taught from a scientific standpoint or its omission. Our recommendations include, among others, that the DEPR establishes a public policy in which it redefines its position with respect to the subject and its teaching. Finally, the Programs of Science Education at the universities should require a course on content controversies in the teaching of science.

Introducción

Es conveniente comenzar con una breve descripción, por un lado, de la visión creacionista y, por el otro, de la explicación científica de la teoría evolutiva. Desde la perspectiva religiosa judeo-cristiana, «Dios» creó todo lo existente de una vez, y en el caso de los organismos, además, como especies separadas, según se expresa en el relato bíblico. Las posiciones creacionistas más conservadoras, como la de los fundamentalistas religiosos, hace una interpretación literal de los pasajes bíblicos. Esta posición radical se puede resumir en las declaraciones de William Jennings Bryan, fiscal del caso Scopes vs. el estado de Tennessee, en el cual se acusaba a un maestro de violar la ley de ese estado al enseñar la evolución humana: “si la Biblia y el microscopio no concuerdan, el microscopio está equivocado” (Moore, 2005, p.11).

Por otra parte, Charles Darwin presentó la teoría de la evolución a la comunidad científica, conjuntamente con un ensayo de Alfred Russell Wallace sobre el mismo tema, el 1^o de julio del 1858, en Inglaterra, (Skelton, 1987, 91). En la teoría que presentó Darwin para explicar los cambios evolutivos en las especies subyacen dos ideas principales. Un mecanismo, la *selección natural*, que implica que aquellos organismos con las características de mayor ventaja, en determinado momento, tendrán una probabilidad más alta de sobrevivir, de reproducirse y generar progenie. La segunda, una consecuencia, la cual se deriva del mecanismo y que Darwin denominó la *sobrevivencia del más apto*. La teoría de la evolución, en su formulación actual, se fundamenta en los conceptos de reproducción excesiva (se reproducen más organismos de los que sobreviven) y en la variabilidad hereditaria (Jiménez, 2004, pp. 78-79).

Desde estas dos perspectivas en el ámbito educativo el tema *evolución* como parte del currículo de biología es motivo de preocupación tanto en Puerto Rico como en Estados Unidos. Padró (2002, p. 4) señala que las investigaciones con relación a la enseñanza de esta temática en Puerto Rico coinciden en apuntar que las alumnas^[1] del nivel escolar y las estudiantes en programas de formación de maestras de ciencia mantienen una visión, con relación a la evolución, equivalente al conocimiento biológico del siglo 19. Otra investigación en Puerto Rico destaca que el 41% de las maestras de ciencias participantes no consideran importante el tema de la evolución (Maldonado-Rivera, 1998, p. 323); mientras que un estudio concluye que la enseñanza de la evolución en Estados Unidos ha sido un tema controvertible desde el pasado siglo (Veal & Kubasko, 2003, p.334).

Un elemento de análisis en las investigaciones con respecto al tema evolución es el de las creencias, particularmente las ideas religiosas prevalecientes en la población. Con respecto a este asunto una investigación concluye que existen pocas dudas de cómo en la enseñanza del tema evolución los valores sociales interactúan con los intereses científicos y educativos (Bizzo, 1994, p. 538).

En una encuesta informal que realizó la **National Sciences Teacher Association (NSTA)**, entre febrero y marzo del 2005, encontró que el 31% de los maestros participantes se sienten presionados para incluir explicaciones creacionistas en su sala de clase, mientras que al 30% se les presiona de alguna manera para que omitan del currículo el tema evolución o tópicos con relación al concepto (NSTA Pressroom, 2005, "Survey Indicates", ¶ 2).

Finalmente, una investigación en Puerto Rico que indaga el elemento de las creencias religiosas revela, entre sus hallazgos, que los docentes de biología y ciencias terrestres con mayor compromiso religioso y creencias más arraigadas mostraban mayor inclinación en evitar la enseñanza del tema evolución que los menos comprometidos religiosamente (Maldonado–Rivera, 1998, p. 40). Ciertamente es materia de investigación comprender cómo el aspecto de las creencias religiosas está presente al momento de los docentes asumir posturas en cuanto a la validez de la teoría de la evolución como explicación científica, su pertinencia en la educación y su inclusión en el currículo.

Justificación

En el campo científico, particularmente en la biología, la comprensión de elementos básicos de la teoría de la evolución permite la integración de diversos conceptos que, de otra manera, resultan poco relevantes o incomprensibles. De ahí que Dobzhansky (1973) apuntara, en un muy citado artículo, que en el campo de la biología nada tiene sentido excepto a la luz de la evolución. Desde la perspectiva pedagógica Padró (2002, p. 199) aporta a esta postura al señalar que la importancia teórica y filosófica de la teoría de la evolución reside en que su función integradora en el currículo de biología provee para la organización conceptual de los contenidos y para validar el aprendizaje de la materia. Otra investigación sugiere los conceptos

de **adaptación** y **evolución** como temas integradores y unificadores del conocimiento biológico a través de todo el currículo de ciencias (Huertas–Solá, 2000, p.138).

De otro lado, el estudio de las ideas religiosas en el campo educativo es pertinente porque como argumentan Veal y Kubasko (2003) durante el pasado siglo XX, lejos de disminuir, se recrudeció el conflicto entre las creencias religiosas y la ciencia, asunto que tiene su impacto en la planificación curricular y, particularmente en las maestras, entes responsables de implantar el currículo (p. 335). En los últimos años, varios estados en Estados Unidos (a este momento se señalan cerca de 19) han adoptado como política requerir a los maestros ofrecer igual peso a las interpretaciones bíblicas y a la teoría de la evolución en la enseñanza del tema evolución y su tratamiento en la sala de clase (Badkhen, 2004; Quick, 2004; Slevin, 2005). De hecho, la implantación de estas políticas provocan gran cantidad de disputas legales, tres de las cuales se ventilaron en la Corte Suprema (Alberts yLabov, 2004).

En el caso de Puerto Rico no existen precedentes judiciales, sin embargo, el estudio de Maldonado–Rivera describe que el 14% de los participantes estima que la evolución es un proceso natural que ocurre sin la intervención divina, mientras que un 38% considera que la evolución no ocurrió y que Dios creó todo de una vez (p. 42). El mismo investigador destaca que en Puerto Rico el 25% de las maestras participantes expresa que no enseña evolución porque el tema entra en conflicto con sus creencias religiosas. Con respecto a este asunto de las creencias otro autor sostiene que en la enseñanza de la evolución, las estudiantes llevan a la sala de clase un bagaje histórico, religioso y político que limita su comprensión del tema (Smith, 1994, p. 591).

Los debates que se generan en Estados Unidos con relación a la enseñanza del tema evolución trascienden el aspecto de las creencias individuales y adquieren un matiz político en el cual intervienen grupos de interés influyentes o individuos con el control de las estructuras de poder. Por ejemplo, el **Discovery Institute**, es un organismo que cuenta con más de 356 científicos que cuestionan los planteamientos evolucionistas e invierte más de un millón de dólares al año en investigaciones y campañas en favor de las posturas creacionistas (Slevin, 2005).

En síntesis, la teoría evolutiva representa una explicación central de la biología y un tema unificador del currículo de ciencias. No obstante, es un tema que genera controversias frente a las creencias religiosas de las personas. Por tal razón, es pertinente investigar las controversias en

torno a este asunto y sus implicaciones para la pedagogía de la ciencia, la biología, en particular.

Finalmente, otro planteamiento que ofrece justificación a esta investigación es, que la mayor parte de los trabajos con respecto al binomio creencias religiosas–evolución biológica (**CR–EB**) realizadas en Estados Unidos son de corte cuantitativo y, la de Maldonado–Rivera en Puerto Rico, contrario a este estudio, incorpora elementos tanto cuantitativos como cualitativos.

Planteamiento del problema

Este estudio pretendía comprender cómo el elemento de las creencias religiosas (**CR**) permite entender las posturas y las prácticas pedagógicas de los docentes en torno al tema evolución. Contrario a otras investigaciones, este proyecto no se enfocó en el dominio conceptual de las maestras con relación al tema. El énfasis se colocó en las **CR** para indagar de qué manera, si alguna, estructuran la dimensión epistemológica de las docentes en servicio y preservicio. Específicamente, desde la perspectiva epistemológica indagamos cómo las docentes vinculan y concilian sus **CR** con la idea de la evolución biológica (**EB**) para construir su versión del concepto.

De hecho, las investigadoras de un estudio que se realizó con estudiantes subgraduados de biología en una universidad en Beirut concluyeron que un buen entendimiento de la teoría de la evolución no conllevaba necesariamente su aceptación (Dagher & BouJaoude, 1997, p. 438). Otra investigación sostiene que es probable que la aceptación de un conocimiento se relacione con su comprensión cuando el constructo no se vincula con las creencias firmemente enraizadas (Sinatra, Southerland, McConaughy & Demastes, 2003, p. 521). Parece ser que en el caso de la evolución biológica el dominio conceptual no es suficiente para su validación como conocimiento.

De esta manera al colocar el foco de la investigación en las creencias religiosas, los aspectos conceptuales son tangenciales y, en cierta forma, subordinados a los elementos histórico–culturales que se representan, en este caso, a través de las **CR**. Desde esta óptica consideramos que esta investigación podía contribuir a estudiar la pedagogía del tema de la evolución y sus implicaciones para la formación docente desde una perspectiva distinta.

A partir de la problemática y la justificación que elaboramos, planteamos la siguiente pregunta central de investigación que guió este estudio:

¿Cómo las creencias religiosas y principios teóricos con respecto a la teoría de la evolución biológica, concientes o no, sirven de base a las docentes de ciencia del nivel secundario para sustentar su visión del tema y sus prácticas educativas en el aula?

A partir de esta interrogante se identificaron cuatro subpreguntas generales que también orientaron la investigación y las cuales presentamos más adelante en la sección de discusión de los resultados.

Por último, el estudio planteó como objetivos; a) analizar las **CR** como un asunto controvertible en las posturas que asumen docentes en preservicio y servicio con respecto al fenómeno natural de la **EB**, así como la manera en que desarrolla el tema en el aula; b) describir en profundidad cómo las **CR** ayudan a explicar la construcción del conocimiento y la visión particular del tema de la **EB** que poseen las maestras en preservicio y servicio; y, c) analizar las implicaciones para el proceso de aprendizaje, la práctica educativa, la formación docente y el desarrollo curricular.

Examen de literatura

En esta sección, por su relevancia para la investigación, sintetizamos las vertientes existentes en torno a las posturas creacionistas. Una de las versiones más importantes y conocidas del creacionismo es la *teología natural* (1802) del obispo William Paley. El planteamiento de Paley se fundamentaba en el argumento del *diseño*. De acuerdo con este planteamiento, la propia evidencia científica era demostrativa de la intervención de un ser superior en la creación de la naturaleza: los organismos y sus estructuras eran muy complejos para desarrollarse por sí solos (Miller & Van Loon; 1999, pp. 17-18).

En el siglo 20, surgen distintos movimientos creacionistas, específicamente en Estados Unidos. Un historiador de la ciencia señala que en los comienzos del siglo pasado en Estados Unidos existían teólogos protestantes y científicos liberales, llamados protestantes liberales, que defendían la reconciliación entre la fe religiosa y la teoría de la evolución natural, en una postura nombrada como *naturalismo religioso*, que acepta la evolución como un medio de la creación divina (Davis, 2005, pp. 254 y 260). De acuerdo con Davis (pp. 254 y 259), el naturalismo religioso por razones no muy claras sucumbió ante el fundamentalismo y la oposición a la enseñanza del tema evolución es esencialmente un fenómeno posterior a la Primera Guerra Mundial.

Esta postura del naturalismo religioso es semejante a la visión de *evolución teísta* asumida, en mayor o menor grado, por distintos científicos y teólogos a partir del siglo 18 hasta el presente.

Aunque entre los defensores de esta posición existen diferencias en el grado de intervención divina en la evolución, en esencia sostienen que Dios guía el proceso (Isaak, 2002, sección de The creation/evolution continuum in christian creationism). En Estados Unidos surge un movimiento en la década del '20 (observemos como posterior a la guerra) cuando el geólogo George McCready Price, miembro de los Adventistas del Séptimo Día, conceptualiza la idea del “Young–Earth Creationism” (YEC). Esta organización postula que la edad de la Tierra y el Universo es de 10,000 años y que todos los organismos son producto de la creación divina (Scott y Branch, 2003, sección de Young Earth Creationism and Intelligent Design, ¶ 1).

Por último, la más reciente vertiente del creacionismo, el *diseño inteligente*, cuyos proponentes principales son Phillip E. Jonson, William A. Dembski & Michael Behe, surge en la década de los noventa. Esta postura señala que el fenómeno de la vida es muy complejo como para desarrollarse sin la dirección de un diseñador superior (Keller & Coles, 1999, p. 24).

Todas estas vertientes del creacionismo se oponen, en mayor o menor grado, a la idea de un proceso evolutivo independiente de un ser superior. De la misma manera, las distintas posturas creacionistas coinciden en cuestionar la validez de la teoría de la evolución como explicación científica.

Resumen de la metodología

Diseño

Esta investigación se fundamentó en el **paradigma constructivista**. El **diseño** de investigación consistió en un **estudio de caso** el cual que permite indagar en profundidad un tema contemporáneo en contextos naturales y desde la óptica de las participantes (Gall, Gall & Borg, 2003, p. 436; Lucca & Berríos, 2003, pp. 229-230; Punch, 2001, p. 150). En esta investigación el caso lo constituyeron las **creencias religiosas (CR)** como elemento central en las **posturas, visión y prácticas educativas** de los docentes con respecto al tema **evolución** en la enseñanza de las ciencias.

Participantes

En este trabajo participaron seis informantes: cuatro maestras en servicio (trabajan en el sistema de enseñanza público o privado) y dos maestros en preservicio (estudian la carrera

magisterial en alguna institución de educación superior). Las participantes se seleccionaron de manera deliberada (conveniencia y disponibilidad) como es característico de la investigación cualitativa (Punch, 2001, p. 192). En el caso de las maestras en preservicio una se encontraba en su tercer año de estudios y la otra recién se graduaba; mientras que las maestras en servicio pertenecían dos al nivel intermedio y dos al nivel superior de enseñanza. No obstante, la selección deliberada se aplicaron criterios tales como disponibilidad, curso que enseñaba (para maestros en servicio) y año de estudio (para participantes en preservicio).

Técnicas para la recopilación de información

Para obtener la información utilizamos como instrumentos la **entrevista en profundidad** (Lucca & Berríos, 2003, p. 308; Punch, 2001, p. 176; Spradley, 1979, p. 55) y la **revisión/análisis de documentos** del Departamento de Educación de Puerto Rico (**DEPR**). En esta investigación la entrevista constituyó el testimonio anecdótico de las participantes con respecto a su postura, visión particular y manejo de la teoría evolutiva. De esta manera, la entrevista fue de enfoque **analítico-reflexivo** y se estructuró en el concepto de **entrevista clínica** (Piaget, 1967, p. 7) para explorar las ideas y comprender las posturas de los participantes. Los datos pertinentes a esta investigación provienen de la entrevista en profundidad que se realizó a los participantes del estudio las cuales se extendieron por alrededor de noventa minutos, se grabaron digitalmente y se transcribieron *ad verbatim* (al pie de la letra). Como parte de los procedimientos realizamos dos entrevistas de ensayo con participantes distintos a los informantes del estudio.

Los documentos del DEPR que analizamos fueron el **Marco Curricular del Programa de Ciencias** (2003), los **Estándares de Excelencia** (2000) y la **Carta Circular NUM. 2 – 2002 – 2003: Organización y Funcionamiento del Programa de Ciencias** (2002). Este análisis permitió determinar cómo se estructura curricularmente el tema de la evolución. El proceso analítico se realizó previo a las entrevistas para identificar aspectos que fueran pertinentes discutir con las participantes como, por ejemplo, cuáles conceptos y temáticas (del tema evolución) se deben incluir por nivel en la sala de clase.

Análisis de la información

La información que obtuvimos del proceso de entrevistas la analizamos con la aplicación del modelo **Descripción, Análisis e Interpretación (D–A–I)** (Wolcott, 1994). Esta etapa de la

investigación tuvo el propósito de lograr, como es característico de la investigación cualitativa, interpretar la información que en forma de diálogos comunican las participantes para otorgarle **significado** desde la perspectiva del investigador.

Con el propósito de organizar la información construimos distintas **categorías**. Las categorías las desarrollamos sobre la base de las preguntas de investigación y la información que se recopila, aunque no exclusivamente, al sustentarse también por el examen de literatura. Las categorías son de gran utilidad porque permiten reducir la cantidad de datos, agrupar contenidos similares y estructurar el análisis (Lucca & Berríos, 2003, p. 438). Las categorías son una síntesis del contenido pertinente a las preguntas de la investigación.

Posterior a la categorización, desarrollamos **códigos** para las categorías. La **codificación** para algunos autores es analizar, mientras para otros es la actividad que permite iniciar el análisis (Lucca & Berríos, 2003, pp. 438 – 439; Punch, 2001, p. 204).

Análisis y discusión de resultados

En la primera parte de esta sección presentamos los hallazgos del análisis de los documentos del **DEPR**. La segunda parte corresponde a los resultados del análisis de las entrevistas las cuales organizamos de acuerdo con las preguntas de investigación.

En cuanto a la **Carta Circular NUM. 2 – 2002 – 2003** no hace referencia específica en cuanto a ninguna temática en particular, la evolución biológica inclusive. No obstante, recomienda para el duodécimo grado el curso *Desde la Creación al Hombre*. Éste es un lenguaje opuesto al de la explicación científica y que alienta la inclusión en la sala de clase de los argumentos creacionistas y, por lo tanto, religiosos.

El **Marco curricular del Programa de Ciencias** (2003) en el Apéndice D (p. 100) presenta los “conceptos esenciales” que se deben incluir por cada nivel curricular. En esta sección se mencionan los conceptos de adaptación, especiación, extinción de las especies, selección natural y evolución. Debemos destacar que la referencia a ideas fundamentales de la teoría evolutiva como es la *selección natural* se incluyen solamente en el nivel de 10^{mo} - 12^{mo}. Además, se hace referencia a las “teorías de la evolución” (p. 104). El uso del término *teorías* implica la existencia de diversos argumentos científicamente aceptables para explicar el origen de la vida y la biodiversidad. No

obstante, el documento no contempla otras posturas de carácter científico para explicar el proceso evolutivo.

De los tres documentos los **Estándares de Excelencia** (2000) es el único que hace referencia específica y directa a los contenidos por niveles. El análisis de este documento revela que en los estándares **Las interacciones** y **La conservación y el cambio** es en los cuales se hace referencia al tema de la evolución biológica (**EB**), hallazgo que coincide con lo que señala Padró (2002, pp. 74 y 197).

Un primer aspecto del análisis es que las ideas que se presentan para abordar el tema de los organismos vivos son propias de la ecología y es evidente que se evita el tema de la **EB**. De la misma manera, en la mayoría de las ocasiones se hace alusión al concepto de *evolución*, cuando en diversas instancias se incluye el tema de la evolución geológica (ciencias terrestres) para explicar los cambios en el planeta. Asimismo, cuando se menciona en el segundo estándar de ejecución del nivel 10^{mo} - 12^{mo} la médula de la propuesta de Darwin, la selección natural como mecanismo para explicar la evolución, se trivializa afirmando que “la selección natural representa *uno de los mecanismos [cursivas añadidas]* de la evolución de los organismos” (DEPR, 2000, p. 62). La laxitud de esta idea, al no incluir otros ejemplos que tienen efectos sobre las poblaciones como lo es la *deriva genética*, promueve y justifica la inclusión en el aula de argumentos creacionistas que no son propios de la biología.

El documento hace su única referencia, y de forma indirecta, al concepto de ancestro común cuando plantea (para el nivel 7^{mo} - 9^{no}) que “la evolución es un proceso de cambio, mediante el cual se forman nuevas especies, de otras preexistentes” (DEPR, 2000, p. 66). En la sección de discusión de los estándares (DEPR, 2000, Anejo 3, p. 14) el documento señala que “al explorar y comparar *las teorías sobre la evolución [cursivas añadidas]* y los procesos relacionados con ésta, . . .” El uso de la frase *teorías sobre la evolución* implica que la teoría de la evolución biológica representa una entre otras teorías plausibles que pretenden explicar el fenómeno de la evolución. Este hallazgo coincide con lo que encontramos en el Marco Curricular y es válido preguntarnos cuáles son las otras teorías a las que hace referencia el documento.

En síntesis, podemos señalar que el documento de Estándares de Excelencia no presenta el tema de la EB de manera clara y sistemática. El documento omite la discusión de la controversia

evolución—creación y tampoco desarrolla la teoría de la evolución biológica desde una perspectiva histórica. También está ausente de los estándares el azar (los aspectos probabilísticos) y la selección natural como factores que al integrarse permiten explicar el origen de la adaptación. Los estándares hacen alusión al fenómeno de la adaptación, pero obvian explicar los procesos implicados. De igual forma, en su manejo del ambiente como elemento que se relaciona con el cambio en las especies, los estándares no explican cómo es que éste opera: en el nivel genético; en provocar que la evolución ocurra en una dirección en particular; y, en que puede causar la extinción de muchos grupos simultánea y repentinamente.

En cuanto a los resultados de las entrevistas debemos señalar que el análisis de las transcripciones se realizó a partir de tres conjuntos de categorías: **categorías preliminares** (a partir de las entrevistas de ensayo), **categorías que surgen de la literatura** y **categorías que emergen de las entrevistas formales**. Aunque en la investigación identificamos cuarenta y tres diferentes categorías en esta sección haremos referencia a las que presentamos en el contexto de las preguntas de investigación. Para cada pregunta incluimos solamente algunos ejemplos de las categorías que permitieron ofrecer respuesta a las interrogantes.

1. ¿Cuáles son y cómo surgen las creencias religiosas de las docentes con respecto al origen de la vida y del Universo?

El proceso de análisis de las entrevistas nos permite considerar los aspectos **socio-culturales** como determinantes en el desarrollo de las creencias religiosas. La categoría de génesis socio-cultural sintetiza el argumento, según expresado por varias de las informantes, en cuanto a la importancia del hogar en la adopción, desarrollo y continuidad de las CR. Por ejemplo, al cuestionar a una de las maestras en servicio por qué adopta la explicación creacionista afirma: “desde niña yo tuve una preparación cristiana, pues yo me inclino más hacia ésta”. Otra de las participantes a la interrogante de por qué considera las narraciones bíblicas como verdadera afirma que su postura es producto de “la enseñanza de nuestros padres, de nuestro círculo más cerrado”.

Otro aspecto que permite comprender el origen de las CR es la categoría de la **fe**.

I: ¿Cómo usted acepta lo que plantea la Biblia para lo cual no existe evidencia, pero ésta [la teoría de la evolución] sobre la cual sí hay una evidencia que mañana podemos ir y verlas. . . , usted la descartó? ¿Por qué? ¿Cómo usted llega a esa decisión?

P: ¿A la creación? Bueno yo te voy a decir sinceramente, yo creo que es por medio de la fe. La fe, la fe es la ... lo expresa la Biblia de esta manera: creer lo que tú no ves.

2. ¿De qué manera las creencias religiosas de las maestras en el nivel secundario y las maestras en preservicio conforman su visión y posición con respecto a la teoría de la evolución biológica como explicación científica?

En cuanto a esta interrogante al cuestionara a los participantes con respecto hasta qué punto un mayor conocimiento provocaría un cambio en su visión de la teoría de la evolución, con la excepción de un informante, sus manifestaciones destacan la preeminencia de las creencias religiosas. Por ejemplo, una participante manifestó: “entiendo que no porque ya eso está en los valores míos ... en el plano personal la teoría o la ley creacionista, entiendo que para mí personalmente, va a seguir prevaleciendo”. La categoría de **creencias y dominio conceptual** sintetiza este hallazgo.

Por otra parte, algunos participantes cuestionan la solidez de la evidencia a favor de la teoría evolutiva, lo que implica un cuestionamiento de la validez de la explicación científica para el origen de las especies. Estas posturas las ubicamos en la subcategoría de **evidencia científica y validez de la teoría**. Tal es el caso de uno de los informantes quien considera que en cuanto a la evidencia para sostener la evolución del ser humano “habría que trabajar más con ella” en referencia a la ambigüedad, según su criterio, de tal evidencia. En cuanto al mismo asunto, otro participante estima que la evidencia para explicar la evolución humana es débil porque “es un hecho de que existe un eslabón perdido”.

La categoría de interpretación de las teorías resume la postura de los participantes en cuanto al valor relativo que se le otorga a la evidencia científica. Por ejemplo, preguntamos a una de las participantes:

I: Profesora, ¿qué es una teoría?

P: Entiendo yo que la teoría es algún concepto que todavía *no se ha probado de manera categórica* [cursivas añadidas].

Las nociones de las participantes con respecto a las teorías denotan, indudablemente, una falta de dominio de las temáticas concernientes a la naturaleza de la ciencia, particularmente, de los aspectos epistemológicos de cómo opera la metodología científica.

3. ¿Cómo las docentes concilian sus creencias religiosas y bases teóricas con su visión de la teoría de la evolución biológica?

A la pregunta de la postura que asumen con respecto a la teoría de la evolución biológica algunos de los informantes manifiestan ideas que son compatibles con la versión del **diseño inteligente**. Por ejemplo, un participante señala que “en la búsqueda mía como persona, cada día me reafirmo en que hay una inteligencia creadora”. Otro informante asume una postura compatible con las categorías de **oposición a la teoría** (evolutiva) y **creacionismo científico**. Como lo describe la literatura, quien manifiesta estas categorías se caracteriza porque defiende la interpretación literal de los relatos bíblicos y no considera válida la explicación científica de la teoría evolutiva. El siguiente diálogo ejemplifica estas categorías.

I: ¿Qué usted hizo con la versión científica?

P: Bueno la elimino de mi sistema; o sea, ya yo no quiero, no pretendo, pues, mi formación, mi teología, me permiten establecer que realmente la creación es el lado correcto de las cosas. Y, realmente, pues, cuando tú vas a los libros de ciencia no hay unos parámetros que influyan el que eso tiene que ser así.

Por último, en su intento por conciliar sus creencias religiosas con la explicación científica algunos participantes manifestaron la categoría de **manejar el conflicto** la cual implica tratar de establecer que existe una correspondencia conceptual entre distintos aspectos de la teoría y lo que describe la Biblia en cuanto a ese mismo asunto. Así, por ejemplo, una de las participantes argumenta con relación al origen del ser humano que “Salimos de una célula, ¿por qué no podemos salir del polvo? El polvo es carbono, nosotros somos carbono. Ves que trato de parear”.

4. ¿En qué forma la posición y la visión de las docentes con respecto a la evolución biológica determinan la inclusión en el currículo y en su sala de clase de las temáticas que se relacionan con la teoría evolutiva?

Para el contexto educativo, el análisis de las entrevistas reveló distintos elementos que determinan la inclusión en la sala de clase del tema de la evolución biológica. Con la excepción de un participante los demás manifestaron apoyar la enseñanza de las posturas creacionistas en la sala

de clase. Por ejemplo, al cuestionarle a una informante de qué manera desarrolla el tema (de la evolución) en el aula, entre otros aspectos, manifiesta que “Sí, yo les digo que hay una explicación que dice que hubo evolución, pero también le hablo de la otra, que es sobre el creacionismo”. Otro de los participantes argumentó que “la enseñanza de la evolución en la sala de clase debe ser balanceada”.

De otra parte, un aspecto que surge del análisis de las entrevistas es que para los docentes el hecho de desarrollar el tema de la evolución biológica les provoca conflictos y tensión.

Sintetizamos este aspecto en la categoría de preocupación por el desarrollo del tema. Al referirse al desarrollo del tema de la evolución biológica señala un participante:

P: Cuando entro en ese tema [evolución] tengo que hacerme, a veces un poco de la vista larga, porque los estudiantes, tengo muchos estudiantes que son religiosos y, entonces, yo pues prefiero no entrar muy en detalle.

De acuerdo con este docente, la práctica de desarrollar parcialmente las temáticas del tema de la evolución biológica es común entre sus colegas al argumentar que “algunos compañeros, pues me han dado consejos también, de que dé lo básico y no entre en detalles”.

Finalmente, el único participante que manifestó una postura evolucionista señaló que recibió presiones por desarrollar esta temática. Este aspecto lo resumimos en la categoría de presiones externas con la cual designamos las críticas negativas y coacciones que recibe el docente por incluir el tema de la evolución biológica en el aula. A la pregunta de cómo resolvió el asunto de las presiones que recibió señaló:

P: Bueno, resolverlo como tal no. Para ese tiempo yo estaba comenzando y lo que hice fue que eliminé el tema. Lo eliminé, eliminé el tema. Porque la directora me llamó a la oficina y yo, pues, para evitar problemas porque tenía miedo que me fueran a despedir del empleo, eliminé.

Conclusiones

El estudio de los documentos del DEPR y las respuestas a las preguntas guías representaron la base que permitió contestar la pregunta y las sub-preguntas de investigación. El análisis de los documentos nos permite concluir que en ocasiones emplean un lenguaje que permite, promueve y justifica la inclusión de los argumentos creacionistas en el aula. Además, en el caso del documento de Estándares se emplea un lenguaje abstracto, confuso y ambiguo.

Los hallazgos del análisis cualitativo de las entrevistas nos permite argumentar que las creencias religiosas son de fuerte arraigo entre los docentes participantes, determinan la postura que sostienen las informantes con respecto a la teoría de la evolución biológica (TEB) y son relevantes en las prácticas educativas de las docentes que entrevistamos. Las actitudes que manifestaron los participantes en la tercera y cuarta pregunta (con la excepción de Presiones externas), representan procesos cognitivos cuyo objetivo es justificar su visión con respecto a la evolución biológica. Finalmente, la interpretación del discurso de los participantes nos permitió establecer que construyen una versión sincrética (unión de ideas, más o menos armónicas, de sistemas incompatibles teórica y filosóficamente) de la teoría evolutiva la cual puedan vincular con sus creencias religiosas.

Implicaciones Educativas y Recomendaciones

La manera en que el DEPR maneja el tema de la EB y conceptos relacionados en sus documentos curriculares demostró la necesidad de revisarlos para, entre otros aspectos, destacar la relevancia de la evolución biológica en el currículo de ciencias. Existe la necesidad de atender los contenidos curriculares de los Programas de Formación Docente y en las Facultades de Ciencias Naturales de las instituciones universitarias del país para ampliar las temáticas que se relacionan con el tema de la evolución biológica (EB).

Por último, podemos concluir que el DEPR requiere establecer una política pública en la redefina su postura con respecto a la didáctica en el currículo escolar del tema de la evolución biológica y la controversia evolución–creación. Los Programas de Educación en Ciencias deben

preparar un curso de *Controversias en la Enseñanza de la Ciencia*, como requisito de sus currículos para los niveles de elemental y secundaria.

REFERENCIAS

- Alberts, B. & Labov, J. B. (2004). From the National Academies: Teaching the science of evolution [Versión Electrónica], *Cell Biology Education Features*, 3, 75-80. Recuperado el 1 de septiembre de 2005, de <http://cellbioed.org/article.cfm?ArticleID=98>
- Badkhen, A. (2004, 30 de noviembre). Anti-evolution teachings gain foothold in U.S. schools: Evangelicals see flaws in Darwinism [Versión Electrónica], *San Francisco Chronicle*. Recuperado el 6 de diciembre del 2004 <http://sfgate.com/cgi-bin/article.cgi?file=/c/a/2004/11/30/MNGVNA3PE11.DTL>
- Bizzo, N. M. V., (1994). From down landlord to brazilian high school students: What has happened to evolutionary knowledge on the way? *Journal of Research in Science Teaching*, 31(5), 537-556.
- Dagher, Z. R. & BouJaoude, S. (1997). Scientific views and religious belief of college students: The case of biological evolution. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(5), 429-445.
- Davis, E. B. (2005). Science and religious fundamentalism in the 1920s. *American Scientist*, 93, 253-260.
- Dobzhansky, T. (1973). Nothing in biology makes sense except in the light of evolution. *The American Biology Teacher*, 35, 125-129.
- Departamento de Educación de Puerto Rico. (2000). *Estándares de Excelencia*. San Juan, Puerto Rico: Autor.
- Departamento de Educación de Puerto Rico. Instituto nacional para el desarrollo curricular. (2003). *Marco Curricular del Programa de Ciencias*. San Juan, Puerto Rico: Instituto nacional para el desarrollo curricular.
- Gall, M. D., Gall, J. P. & Borg, W. R. (2003). *Educational research: an introduction*. (7a. ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Huertas-Solá, M. (2000). *Estudio cualitativo y fenomenológico sobre el uso del lenguaje teleológico en estudiantes-maestros de biología a través de sus conceptualizaciones sobre evolución y adaptación*. Disertación doctoral inédita, Universidad de Puerto Rico.
- Jiménez-Aleixandre, M. P. (2004). El modelo de evolución de Darwin y Wallace en la enseñanza de la biología. *Alambique*, (42), 72-80.
- Keller, B. & Coles, A. D. (1999). Kansas evolution controversy gives rise to national debate. *Educational Week*, 29(1), pp. 12, 24.
- Lucca-Irizarry, N. & Berríos-Rivera, R. (2003). *Investigación cualitativa: En educación y ciencias sociales*. Hato Rey, Puerto Rico: Publicaciones Puertorriqueñas Editores.
- Maldonado-Rivera, J. G. (1998). *An examination of the factors affecting the teaching and learning of evolution*. Disertación doctoral inédita, Columbia University.
- Moore, R. (2005). Nature, vanity, and the teaching of evolution. *Journal of College Science Teaching*, 34(4), 8-11.
- NSTA Pressroom. (2005, 24 de marzo). Survey Indicates Science Teachers Feel Pressure to Teach Nonscientific Alternatives to Evolution. Recuperado el 27 de marzo del 2005 de http://www.nsta.org/pressroom&news_story_ID=50377.

- Padró–Collazo, P. (2002). *El concepto de evolución en los programas de preparación de maestros de biología*. Tesis de maestría inédita, Universidad de Puerto Rico.
- Piaget, J. (1967). Problems and Methods. En *The child's conception of the world* (pp. 1-32). (J. & A. Tomlinson, Trads.). Londres: Routledge & Kegan Paul LTD. (Trabajo Original Publicado en 1929).
- Punch, K. F. (2001). *Introduction to social research: Quantitative & qualitative approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Scott, E. C. & Branch, G. (2003, marzo). Antievolutionism: Changes and continuities [Versión Electrónica], *Bioscience*, 53(3). Recuperado el 6 de septiembre de 2003, de <http://search.epnet.com/direct.asp?an=9241840&db=aph>
- Sinatra, G. M., Southerland, S. A., McConaughy, F. & Demastes, J. W. (2003). Intentions and beliefs in student's understanding and acceptance of biological evolution. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(5), 510-528.
- Skelton, R. (1987). *Charles Darwin and the theory of natural selection*. NY: Barron's Educational Series.
- Slevin, P. (2005, 14 de marzo). Battle on teaching evolution sharpens [Versión Electrónica], *Washington Post*. Recuperado el 27 de marzo del 2005 <http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/articles/A32444-2005Mar13.html>
- Smith, M. U. (1994). Counterpoint: Belief, understanding, and the teaching of Evolution. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(5), 591-587.
- 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*. Disertación doctoral inédita, Universidad de Puerto Rico.
- Spradley, J. P. (1979). *The ethnographic interview*. NY: Holt, Rinehart and Winston.
- Veal, W. R. & Kubasko, D. S. (2003). Biology and geology teachers' domain-specific pedagogical content knowledge of evolution. [versión electrónica], *Journal of Curriculum and Supervision*, 18(4). 334-352.
- Wolcott, H. F. (1994). *Transforming qualitative: Description, analysis, and interpretation*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

^[1] En este trabajo utilizamos indistintamente el género en la redacción.