

Relaciones ciencia - religión y enseñanza de la evolución

Estudio de casos con profesores de biología de educación básica secundaria en Colombia

Gonzalo Peñaloza Jiménez



Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Doctorado Interinstitucional en Educación
DIE - UD



Universidad Federal de Bahía

Doctorado en Enseñanza, filosofía e historia de las ciencias

Bogotá D. C., junio de 2017

Relaciones ciencia - religión y enseñanza de la evolución

Estudio de casos con profesores de biología de Educación básica secundaria en Colombia

Gonzalo Peñaloza Jiménez

Este trabajo es presentado, gracias a un convenio de co-tutela entre los programas Doctorado Interinstitucional en Educación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y Doctorado en Enseñanza, filosofía e historia de las ciencias de la Universidad Federal de Bahía, para optar a los títulos de Doctor en Educación y de Doctor en Enseñanza, filosofía e historia de las ciencias, respectivamente.

Directores:

Carlos Javier Mosquera Suárez
Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Charbel Niño El-Hani
Universidad Federal de Bahía

Doctorado Interinstitucional en Educación DIE - UD
Bogotá D. C., junio de 2017

NOTAS DE ACEPTACIÓN

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

Jurado

La universidad no será responsable de las ideas expuestas por el graduado en el trabajo de grado "Relaciones ciencia - religión y enseñanza de la evolución. Estudio de casos con profesores de biología de educación básica secundaria" según el artículo 117, del acuerdo 029 del Consejo Superior de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, expedido en Junio de 1988.

AGRADECIMIENTOS

Al Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia (COLCIENCIAS) que financió, mediante la Convocatoria 528, mis estudios doctorales.

A los profesores que me permitieron entrar en sus aulas y compartieron desinteresadamente sus ideas sobre la vida, la religión, las ciencias y la educación.

A los orientadores de esta investigación, los profesores Carlos Javier Mosquera y Charbel El-Hani.

A la profesora Adela Molina por su disposición para enseñar, discutir y alentar constantemente esta investigación.

Al profesor Oscar Eugenio Tamayo y a su grupo de investigación por su ayuda en el diseño metodológico.

A la profesora Paola Valero por sus valiosas ideas y puntos de vista sobre la educación.

*Dedicado a la memoria de
mis abuelos Hermencia,
Luis y Rosa, de quienes
atesoro bellos recuerdos y
valiosas enseñanzas.*

Resumen

Esta investigación versa sobre las relaciones entre ciencia, religión y enseñanza de la evolución. El estudio buscó una comprensión de las ideas de los profesores de biología de educación secundaria sobre la interacción entre ciencia y religión y su relación con la enseñanza de la evolución. Para esto, se realizó un estudio de casos en el que participaron cuatro docentes. La investigación fue motivada en la importancia que para la biología representa la evolución y en la problemática que resulta su enseñanza, algo que está estrechamente vinculado con la relación más general entre ciencia y religión.

El carácter comprensivo del estudio condujo a plantear una investigación de corte cualitativo-interpretativo que se basó en un "estudio de casos". Esta estrategia se consideró como la metodología que mejor se ajustaba a la naturaleza de la cuestión estudiada y a los objetivos de la indagación ya que permite abordar un fenómeno particular en un contexto determinado, hacer una recolección de datos usando múltiples fuentes de información, realizar una descripción detallada de los casos para así, aproximarse a una comprensión del fenómeno. Para la interpretación de la información se acogió el método hermenéutico-fenomenológico adaptando algunas de las propuestas que para tal fin establece Ricoeur. Este método permitió tratar con la información recopilada y llevar a cabo un proceso que desde los discursos y las narrativas de los profesores desarrolló sucesivas interpretaciones tendientes a la comprensión del fenómeno.

La interpretación permitió afirmar que hay una estrecha relación entre las ideas que sostienen los profesores sobre la interacción entre religión y ciencia y la enseñanza de la evolución y que la concepción de naturaleza de los profesores está vinculada con sus presupuestos ontológicos, epistemológicos y axiológicos. En tal sentido, se sugiere que la exploración de dichas ideas, puede constituirse en una herramienta metodológica eficaz para indagar sobre tales presupuestos básicos. De otra parte, se concluye que la naturaleza de cada tradición religiosa es un elemento primordial al momento de estudiar el tipo de relación que se establece entre religión y ciencia. Al respecto, se proponen tres criterios para caracterizar la naturaleza de las tradiciones religiosas: la estructura ontológica del mundo (material/inmaterial); el tipo de acción divina en el mundo y el papel de la religión en la fundamentación de la ética. Este trabajo pretende ser una base teórica y metodológica para desarrollar estudios que contribuyan a la comprensión de la interacción entre religión y enseñanza de las ciencias.

ÍNDICE

1	REFERENTES TEÓRICOS.....	9
1.1	Consideraciones iniciales.....	9
1.2	Ciencia y religión.....	12
1.2.1	La religión.....	14
1.2.2	La ciencia.....	18
1.2.3	Aspectos generales de relación ciencia - religión.....	20
1.2.4	Modelos de relación ciencia - religión.....	22
1.2.4.1	Conflicto.....	24
1.2.4.2	Independencia.....	25
1.2.4.3	Diálogo.....	27
1.2.4.4	Integración.....	29
1.3	La religión en Colombia.....	31
1.3.1	Consideraciones históricas sobre la relación educación y religión en Colombia.....	32
1.3.2	Nuevos movimientos religiosos: el pentecostalismo.....	34
1.4	La polémica evolución.....	37
1.4.1	La evolución y la polémica entre religión y ciencia.....	37
1.4.2	La polémica de la evolución en Colombia.....	42
1.4.3	Las posiciones católicas frente a la evolución.....	44
1.5	La “aceptación de la evolución”: investigaciones sobre enseñanza de la evolución.....	48
1.5.1	Aceptar, comprender o creer.....	48
1.5.1.1	La aceptación como plausibilidad.....	50
1.5.2	Aceptación y comprensión.....	52
1.5.3	Aceptación y creencias religiosas.....	54
1.5.4	Aceptación de la evolución y su enseñanza.....	57
1.5.5	Aceptación de la evolución y naturaleza de la ciencia.....	59
1.5.6	Consideraciones finales sobre las perspectivas teóricas de las investigaciones.....	60
1.5.7	Sobre las perspectivas de investigación.....	61
1.6	La “Visión del mundo” como referente metodológico.....	63
1.6.1	La visión del mundo de Dilthey.....	63
1.6.2	La Metáfora fundamental de Stephen Pepper.....	65
1.6.3	La visión del mundo de Kearney.....	66
1.6.4	La visión del mundo de Cobern.....	67
1.6.5	Implicaciones metodológicas de la visión del mundo.....	70
2	METODOLOGÍA.....	80
2.1	Sobre el estudio de casos.....	81
2.2	Sobre el enfoque hermenéutico.....	72
2.2.1	El arco hermenéutico.....	74
2.2.2	El discurso en el aula.....	76
2.2.3	Significado y referente.....	77
2.3	Diseño de la investigación.....	82
2.3.1	Definición y diseño.....	83
2.3.1.1	Criterios para la selección de los casos.....	84
2.3.1.2	Instrumentos de recolección de datos.....	87
2.3.2	Proceso de interpretación.....	90
2.3.2.1	De la grabación de las clases a la selección de episodios.....	92
2.3.2.2	Entrevista de concepciones de naturaleza.....	94
2.3.2.3	Unidades de sentido y análisis proposicional de los enunciados.....	95

2.3.2.4	Construcción de categorías abiertas.....	96
2.3.2.5	Los conglomerados de relevancias	97
2.3.2.6	Construcción de redes de significados y explicaciones.....	100
2.3.2.7	Segundo nivel de comprensión/interpretación	102
3	EL CASO DE CRISTINA.....	103
3.1	La religión como fundamento ético	103
3.1.1	“La religión es un actuar”	103
3.1.2	Lo importante es la espiritualidad	105
3.1.3	Los criterios éticos son relativos y negociables	105
3.2	La ciencia y la religión no riñen pero tampoco se mezclan	107
3.2.1	A Dios no lo meto en la ciencia, ni a la ciencia la meto en Dios	107
3.2.2	Respetar las creencias de los demás	111
3.3	La ciencia y la religión se complementan	113
3.3.1	La perfección es un misterio	114
3.3.2	El papel de Dios en el universo: Él no mueve nada, lo creó y nos dejó libres	115
3.4	Una comprensión naturalista y una apreciación espiritual de la naturaleza	119
3.4.1	Hay cosas que uno no se explica.....	119
3.4.2	La naturaleza no es tan difícil de comprender	122
3.5	La clase de Cristina	124
3.5.1	Durante muchos años esa fue la creencia	127
3.5.2	Esto se parte en antes y después de Darwin	129
3.5.3	La evolución es... ..	131
3.5.3.1	Es cambio.....	131
3.5.3.2	Es una teoría	131
3.6	Conclusiones.....	133
4	EL CASO DE ALBA.....	136
4.1	La distinción entre la espiritualidad y la religión	136
4.1.1	El carácter funcional de la religión	136
4.1.2	Nuevas formas de creer.....	138
4.1.2.1	Creer sin pertenecer.....	138
4.1.2.2	Una creencia a la medida	142
4.1.2.3	La acción limitada de Dios.....	142
4.1.3	El carácter espiritual de la naturaleza	144
4.2	Tanto la ciencia como la religión son válidas.....	149
4.3	La clase de alba	152
4.3.1	Todos tenemos teorías	154
4.3.2	Los seres humanos han evolucionado	157
4.3.3	El aparente diseño de la naturaleza	159
4.4	Conclusiones.....	160
5	EL CASO DE MARIO.....	163
5.1	Una perspectiva naturalista	163
5.1.1	Una naturaleza sin Dios	164
5.2	Los matices de ser no-creyente	166
5.2.1	Preguntas sin respuesta: la angustia metafísica	168
5.2.2	Un referente ético	170
5.2.3	La religión impone dogmas y formas de vivir	173
5.3	Los límites del naturalismo.....	174

5.3.1	La ciencia y la religión, igualmente vitales.....	174
5.4	La clase de Mario	176
5.4.1	El valor de ser imparcial.....	176
5.4.2	La imposibilidad de la imparcialidad	180
5.5	Conclusiones.....	183
6	EL CASO DE VIOLETA	186
6.1	A Dios a través de la naturaleza	187
6.1.1	Una naturaleza para el uso del ser humano	189
6.1.2	Los rasgos divinos del mundo	190
6.1.3	Imago Dei	192
6.2	Una religión sobre la base de la fe.....	195
6.2.1	La religión y la fe	195
6.2.2	La fe en Dios.....	197
6.3	La ciencia se puede abordar con fe	199
6.3.1	¿Qué son las teorías?.....	201
6.3.2	Negociar con la ciencia sin perder de vista la fe.....	204
6.4	La clase de Violeta	206
6.4.1	Cada una tiene sus bases.....	207
6.4.2	De la evolución no hay pruebas	209
6.4.3	Una convergencia entre la Biblia y la evolución	211
6.5	Conclusiones.....	212
7	SÍNTESIS DE LOS CASOS Y REFLEXIONES FINALES	215
7.1	Creacionismos y enseñanza de la evolución	220
7.2	Compromisos axiológicos y enseñanza de la evolución.....	222
7.3	Algunas consideraciones en relación con la Didáctica de las ciencias	224
7.4	Consideraciones finales.....	229
8	BIBLIOGRAFÍA	232

PRESENTACIÓN

Este documento presenta una investigación que, en términos generales, versa sobre las relaciones entre ciencia, religión y enseñanza de la evolución. El estudio buscó una comprensión de las creencias de profesores de biología de educación secundaria sobre la relación entre ciencia y religión e interpretar su enseñanza de la evolución en relación a ellas. Para esto, se llevó a cabo un estudio de casos en el que participaron cuatro docentes.

La investigación tuvo origen en la importancia que para la biología representa la evolución (Dupré, 2007; Gould, 2010; Mayr, 2000) y en lo problemática que resulta su enseñanza (Hermann, 2011; Kampourakis, 2014), algo que está estrechamente vinculado con la relación más general entre ciencia y religión (Reiss, 2013). Es decir, el trabajo se inspira en el carácter estructural de la evolución para la biología moderna y en el hecho de que su enseñanza provoca controversias que, en gran medida, tienen origen en su conflicto potencial con algunas creencias religiosas.

La evolución, a pesar de ser una de las teorías centrales y unificadoras de la biología (Avisé & Ayala, 2010; Gould, 1982, 2010; Mayr, 2000), tiene una aceptación y una comprensión limitadas por parte del público no especializado. Esta condición parece tener relación con ciertos aspectos culturales, ya que en algunos países como Estados Unidos o Turquía, con fuertes tradiciones religiosas, la aceptación es muy baja mientras que en otros, como en los europeos más laicos, es relativamente alta (Clément & Quessada, 2009; Miller, Scott, & Okamoto, 2006).

En lo que respecta a la educación, la incursión de la evolución en el currículo ha estado marcada por la controversia entre ciencia y religión generándose, en no pocas ocasiones, polarizaciones muy fuertes entre quienes la aceptan y quienes la rechazan. Desde luego, el debate ha tenido características y matices diferentes en cada lugar y tiempo, pero la evolución ha estado en el centro de la discusión debido a sus consecuencias filosóficas, teológicas y políticas (Glick, 2010; Peñaloza, 2016; Restrepo-Forero, 2009b). Desde el punto de vista educativo su condición “polémica” —en el sentido de que despierta opiniones de rechazo y aceptación no siempre fundamentadas en argumentos científicamente aceptables— tiene una gran riqueza pedagógica y didáctica puesto que implica abordar cuestiones como: la

naturaleza de la ciencia, la epistemología, la relación ciencia y cultura y la influencia de la religión en la educación.

De hecho, la evolución ocupa una buena parte de las investigaciones sobre la didáctica de la biología, estudios que pueden agruparse en dos grandes tendencias. En la primera, se encuentran aquellas investigaciones que se enfocan en los contenidos disciplinares desde aspectos didácticos, cognitivos y conceptuales. En la segunda, los estudios que se enfocan en aspectos socio-culturales del contexto para comprender lo que sucede con la enseñanza y el aprendizaje de la evolución. Así, por ejemplo, se estudian los elementos históricos y las tensiones políticas suscitadas por la inclusión de la evolución en el currículo, el tratamiento que se le ha dado en los libros de texto, la relación entre las creencias religiosas de los profesores y su aceptación de la evolución, entre otras cuestiones. En general, este segundo grupo de investigaciones coincide en señalar la necesidad de tener en cuenta el contexto cultural como un elemento de relevancia primordial en el proceso educativo.

En esta perspectiva, algunos estudios –que se reseñarán más adelante– indican que las creencias religiosas influyen en la aceptación o rechazo de la evolución, señalando que enseñar evolución no es el simple resultado de una elección racional basada en el conocimiento del profesor, sino que responde a una compleja –pero cognoscible– relación entre creencias, conocimientos, necesidades, valores y cultura.

De otra parte, en Colombia, desde fines del siglo pasado, se viene dando una creciente diversidad religiosa. La Constitución Política de 1991 determinó, por lo menos de manera formal, la separación entre la Iglesia católica y el Estado, abriendo la posibilidad de que otras confesiones religiosas se reconocieran formalmente y dando como resultado la pluralización actual del campo religioso en el país (Beltrán, 2004; Munévar, 2005).

La sociedad colombiana básicamente puede caracterizarse como creyente religiosa. Una encuesta de 2010, llevada a cabo en las principales ciudades del país, en algunas ciudades intermedias y en una zona rural, estima que cerca del 95% de la población del país se considera a sí misma como creyente y el 48.3% afirma que la religión es muy importante en su vida (Beltrán, 2012). La mayoría de la población de Colombia es de tradición cristiana católica (70.9%) y un 16.7% profesa el “cristianismo evangélico” (Beltrán, 2012). Esta característica confesional de la sociedad colombiana puede asociarse con las posturas que la

mayoría de población sostiene con respecto a cuestiones como el matrimonio homosexual, el aborto o la familia. Así, por ejemplo, el 90.9% de la población se opone al aborto y el rechazo a la secularización de la sociedad es más alto entre las nuevas confesiones religiosas como el pentecostalismo (Beltrán, 2012). Un fenómeno similar ocurre con respecto a la evolución. Ante la pregunta ¿cree usted en la teoría de la evolución?, se encuentra que solo el 23.6% de las personas afirman que creen en la evolución; el 56.9% la rechaza y el 19.5% no sabe o no responde (Beltrán, 2012).

Teniendo en cuenta la importancia de la evolución en la biología moderna, la relación entre su enseñanza y las tensiones entre religión y ciencia y el panorama de creciente diversidad religiosa de la sociedad colombiana, se propuso una investigación cuyo objetivo central fue: comprender la relación entre las creencias sobre las interacciones ciencia-religión de profesores de biología del ciclo de secundaria de la educación básica, con la enseñanza de la evolución. Para esto, se planteó un estudio de carácter cualitativo e interpretativo que tuvo los siguientes objetivos: explorar las ideas de cuatro profesores sobre las relaciones entre ciencia y religión; describir sus prácticas de enseñanza de la evolución y proponer relaciones entre dichas prácticas con las ideas de los profesores sobre la interacción entre religión y ciencia.

La investigación se llevó a cabo en colegios públicos de Bogotá, una ciudad la que convergen diferentes creencias religiosas y la diversidad cultural es alta debido a que su población se ha conformado por el desplazamiento desde el campo hacia la ciudad.

En esta investigación la estrategia de interpretación consistió en la construcción e interpretación de casos independientes, para posteriormente dar paso a la “síntesis entre casos” (*cross-case synthesis*) (Yin, 2009). Vale la pena aclarar que la unidad de análisis no fue cada caso sino la relación entre las interacciones entre religión y ciencia y la enseñanza de la evolución. La interpretación estuvo orientada bajo el enfoque hermenéutico que implicó moverse desde la comprensión hacia la interpretación formulando reiteradamente explicaciones, para así llegar a una comprensión del fenómeno bajo estudio (Ricoeur, 2002, 2004).

El documento está organizado en cuatro capítulos que a continuación se describen brevemente:

Referentes teóricos. Se desarrollan algunos tópicos que se consideran referentes importantes. En primer lugar, se exponen elementos para situar la relación entre la evolución y el conflicto entre religión y ciencia. Luego, se presentan los modelos más importantes que se han propuesto para capturar la relación entre ciencia y religión. Posteriormente, se presenta un panorama del campo religioso del país. Luego, a partir de una amplia revisión de literatura especializada se presenta una discusión sobre la aceptación de la evolución y diferentes cuestiones que se reportan como relacionadas con ella. Se evidencia que a pesar de que la evolución ocupa un lugar importante en la investigación en el campo de la didáctica, son pocos los estudios que analizan detenidamente la relación entre creencias religiosas, naturaleza de la ciencia y enseñanza de la evolución y la mayor parte de ellos, lo hacen desde una perspectiva cuantitativa. Se señala que son escasas las investigaciones que han “entrado al aula” para analizar lo que allí sucede en relación con la enseñanza. Por otra parte, se indica que son relativamente pocas las investigaciones que en la región se han desarrollado sobre este asunto. Para finalizar esta sección se expone la teoría de “visión del mundo” señalando algunos aspectos que son importantes para el enfoque metodológico de este trabajo.

Referentes teórico-metodológicos. Se presentan elementos teóricos que se permitieron concretar la metodología. En tal sentido, se expone el enfoque hermenéutico de Ricoeur, lo que implicó para la interpretación del discurso de los profesores y su relación con la elaboración de conglomerados de relevancias.

Metodología. Se presentan las técnicas e instrumentos de recopilación de información y la estrategia general de análisis que se propone. Al final se esbozan algunas consideraciones éticas para el desarrollo de la investigación. Por último, a manera de cierre, se señalan los avances parciales del estudio y las perspectivas de su desarrollo.

Síntesis de cada caso. Se presenta la interpretación de cada uno de los casos estudiados haciendo un diálogo entre las perspectivas que aporta cada uno de ellos y los referentes teóricos provenientes de diferentes ámbitos como la sociología de la religión, la teología, la filosofía de la ciencia y la didáctica de las ciencias. En cada caso se exponen las formas que toma la relación entre ciencia y religión, la manera en que se aborda la enseñanza de la religión y la relación entre ellas. Dado que cada caso se interpretó de manera independiente, el lector se encontrará con que las secciones de cada uno de ellos son disímiles, aunque en líneas generales siguen la estructura antes descrita.

Conclusiones e implicaciones en el campo de la enseñanza de la biología. Se presentan y discuten las conclusiones que emergen de los casos estudiados y que merecen destacarse. Debido al enfoque metodológico adoptado en este estudio no se hace una comparación sino que se retoman elementos de los casos que contribuyen a la comprensión del fenómeno en cuestión. Además, se señalan algunas implicaciones, perspectivas de investigación en relación con la didáctica de las ciencias y limitaciones del estudio.

1 REFERENTES TEÓRICOS

1.1 Consideraciones iniciales

Theodosius Dobzhansky (1973) afirmó que “nada tiene sentido en biología sino es a la luz de la Teoría de la evolución”. Si bien esta aseveración es debatible y no es compartida por toda la comunidad científica, sí resulta pertinente para denotar que la evolución es un corpus teórico muy importante en el pensamiento biológico contemporáneo. La evolución revolucionó la biología y unificó la disciplina, debido a su capacidad explicativa de la diversidad de la vida y a su sustento fáctico y conceptual (Ayala, 2009; Avise & Ayala, 2010; Gould, 1982; Mayr, 2000).

A pesar de su importancia en la biología moderna, la enseñanza y la divulgación de la evolución reviste diversos inconvenientes. Wiles (2010) señala dos problemas centrales en la enseñanza y aprendizaje de la evolución: 1) algunos de los hechos relacionados con la evolución son contra-intuitivos para los estudiantes y, 2) las objeciones que desde la religión se hacen a la teoría. Por su parte, BouJaoude y otros (2011) sostienen que las objeciones a la evolución son de tres tipos: 1) las que tienen como origen las dificultades conceptuales; 2) las que están basadas en las creencias religiosas particulares y 3) las que se originan en una inadecuada comprensión de la naturaleza de la ciencia. Desde otra perspectiva, Larreamendy-Joerns y Córdoba (2011) consideran que existen tres obstáculos fundamentales relacionados con las dificultades de comprensión y aprendizaje de las ideas evolutivas: El *explanandum* en la teoría de la evolución; el estatus ontológico de los conceptos y las explicaciones evolutivas; y la consiliencia e integración de conocimiento multinivel.

Para abordar las dificultades de su comprensión, múltiples investigaciones se orientan a refinar los mecanismos didácticos para el aprendizaje de determinados conceptos clave. Pero la complejidad conceptual de la evolución biológica no es el único elemento que debe considerarse en el abordaje de sus procesos de enseñanza (Pigliucci, 2007). Abordar el segundo problema que señala Wiles (2010) –las objeciones de la religión–, implica adoptar un enfoque que tenga en cuenta que los problemas de la enseñanza y el aprendizaje de la evolución tienen componentes culturales y sociales relevantes que, por tanto, no pueden tratarse del mismo modo que a conceptos y teorías que no generan el mismo efecto. Como

afirma Hermann (2011) la educación en evolución es contextual y trasciende los límites meramente disciplinares.

Las investigaciones sobre diferentes aspectos relacionados con la enseñanza de la evolución son bastante profusas (Sickel & Friedrichsen, 2013); incluso, existe una revista científica dedicada a ello: *Evolution: Education and Outreach* y permanentemente se publican trabajos sobre esta cuestión en revistas de educación en ciencias. No obstante, la mayoría de las investigaciones y de las reflexiones teóricas sobre la enseñanza de la evolución se han producido en Estados Unidos; mientras que en América Latina son escasas las investigaciones empíricas que relacionan las creencias religiosas y la enseñanza de la evolución. Básicamente se pueden reseñar en Brasil los trabajos de Claudia Sepúlveda y Charbel Niño El-Hani (El-Hani & Sepulveda, 2010; Sepulveda & El-Hani, 2004, 2006) y de Dorvillé & Escovedo (2009). En Puerto Rico se encuentra la investigación de Soto-Sonera (2006, 2009).

Debido al interés por entender cómo circula la evolución en contextos culturales diferentes, recientemente se han llevado a cabo investigaciones en el Medio Oriente y Europa que comparan las posturas frente a ella en tales contextos (Asghar, Wiles, & Alters, 2007b, 2009; Asghar, Wiles, Asiyah, Hamidah, & Alters, 2009; Borczyk, 2010; BouJaoude, Asghar, et al., 2011; BouJaoude, Wiles, Asghar, & Alters, 2011; Clément, 2013; Clément & Quessada, 2009; Clément, Quessada, Laurent, & Carvalho, 2008; Kiliç, Soran, & Graf, 2011; Kose, 2010; Mavrikaki & Athanasiou, 2011; entre otros).

Vale la pena precisar que en Colombia no se han identificado trabajos empíricos que aborden la relación entre la enseñanza de la evolución en relación la religión, la cultura o la naturaleza de la ciencia. No obstante, se encuentran trabajos de reflexión sobre algunos aspectos de la evolución en relación con la cultura y el contexto, como los trabajos de Molina (2004, 2007). El primero de estos trabajos (Molina, 2004), es una reflexión teórica que enfatiza en la necesidad de situar los procesos de enseñanza de la evolución en un contexto determinado.

Estas afirmaciones convergen con lo que plantean los estudios históricos del darwinismo, que llaman la atención sobre la necesidad de estudiar la recepción de las ideas evolutivas en

relación con las dinámicas particulares de cada lugar y tiempo (Glick, 1982; Glick, Puig-Samper & Ruiz, 2001; Restrepo-Forero, 2002, 2009a; Ruiz, 1987;).

Con referencia al enfoque de las investigaciones en didáctica de las ciencias puede afirmarse que ellas se concentran en diferentes instancias y relaciones del proceso de enseñanza y aprendizaje de la evolución. Una perspectiva de investigación en la didáctica de las ciencias considera que la enseñanza es el resultado del continuo: conocimiento - comprensión - enseñanza y aprendizaje (van Dijk, 2009; van Dijk & Reydon, 2010). Bajo este enfoque se concibe que el conocimiento genera comprensión que a su vez desemboca, en el caso de los profesores, en la enseñanza. En consonancia, los esfuerzos de investigación y formación de profesores se concentran o limitan a los problemas conceptuales, bajo el supuesto de que si nada interfiere, esto redundará casi directamente en la enseñanza.

Sin embargo, este modelo ha venido siendo revaluado en varios sentidos. Primero, se ha encontrado que la comprensión no es el simple resultado del conocimiento. Segundo, se ha establecido que la “aceptación” –por lo menos para el caso de la evolución– es fundamental para analizar la comprensión y la enseñanza. Tercero, se sabe que las creencias religiosas juegan un importante papel en todo el proceso (Akyol et al., 2012; Nadelson & Southerland, 2010; Reiss, 2009). El estudio de Mansour (2013) realizado entre profesores en Egipto, muestra que las “creencias religiosas personales” se encuentran presentes en cuestiones como la práctica pedagógica, la actitud hacia el conocimiento, las experiencias escolares anteriores, la epistemología de la ciencia, entre otros. Esta investigación, de tipo cualitativo, demuestra la relevancia de las creencias religiosas en la experiencia y actitud del profesor en diversas circunstancias. Otros estudios señalan que la comprensión de la naturaleza de la ciencia juega un papel relevante, tanto en la comprensión como en la aceptación de la evolución (Akyol et al., 2012; Lombrozo, Thanukos, & Weisberg, 2008; Rutledge & Warden, 2000).

No obstante, algunos autores consideran que las creencias religiosas y otras consideraciones que se derivan de la evolución son externas y ajenas a la enseñanza. Por ejemplo Cañal (2009), al referirse a las objeciones que desde la religión se hacen a la evolución, afirma que: “... en el ámbito escolar presenta algunos problemas [la evolución] de índole didáctica y otros que proceden de **ámbitos externos** a la enseñanza de la biología en sí misma y que, en general, **son ajenos** al conocimiento científico.” [El énfasis es propio] (p. 75).

La perspectiva antes anotada no es la postura que se adopta en este estudio. Por el contrario, se considera que este modelo conocimiento - comprensión - enseñanza, no da cuenta de la complejidad del proceso de enseñanza de la evolución y deja por fuera elementos que son relevantes para comprenderlo. De modo que las relaciones entre religión y ciencia se constituyen en un elemento clave para comprender la enseñanza de la evolución, su inserción en la escuela y los problemas que ella enfrenta.

En este capítulo se presentan algunos elementos teóricos que permiten aproximarse a la relación entre ciencia y religión. Se han organizado desde lo general hacia lo particular. En las primeras secciones se presenta lo problemático que resulta definir la religión y delimitar el ámbito de la ciencia. Posteriormente, se muestra un panorama general de lo que ha sido y es el campo religioso en Colombia. Luego, se evidencia cómo la evolución ha estado involucrada en la polémica entre religión y ciencia. Finalmente, se denota cómo la investigación en didáctica de las ciencias viene abordando esta cuestión.

1.2 Ciencia y religión

En este apartado se abordan las relaciones entre la ciencia y la religión. Para esto se hace una introducción al asunto; luego una caracterización general de cada una en función de su relación y, posteriormente, una síntesis de los modelos teóricos que relacionan ciencia y religión y que se consideran más pertinentes para aproximarse al fenómeno que estudia esta investigación.

La ciencia y la religión suelen considerarse como dos visiones del mundo distintas (Udías, 2010) que constituyen, quizás, las dos fuerzas culturales e intelectuales más poderosas de la sociedad contemporánea (MacGrath, 2010). Ellas son marcos de pensamiento y construcciones sociales que abarcan dimensiones políticas y culturales, cuyo significado está en relación con la sociedad en la cual se desarrollan. Tanto la ciencia como la religión tienen una amplia variedad de significados y de aspectos que deben tenerse para describirlas y definir las, lo que es vital al momento de plantear su relación.

Es difícil establecer definiciones que abarquen la diversidad que la ciencia y la religión contienen. Así, la mayoría de definiciones sobre la religión son fácilmente cuestionadas a la luz de alguna práctica religiosa que queda por fuera de ella. De igual manera es difícil enunciar una definición que abarque todos sus aspectos de la ciencia y no se limite, por

ejemplo, a sus presupuestos epistemológicos u ontológicos. Esto conlleva un problema para plantear las relaciones entre ellas, porque cualquier interacción que se proponga depende de la naturaleza de la religión y de la ciencia que **se asuma** (Reiss, 2009).

Cualquier intento de plantear relaciones generales estará siempre condicionado al tipo de religión y a la concepción de ciencia que **se asuma**. Glennan (2009) propone algunas preguntas sobre las cuales la ciencia y la religión generalmente ofrecen respuestas disímiles. Por ejemplo ante la pregunta: ¿Un compromiso con la verdad y la importancia de los textos sagrados viola el canon científico de las evidencias?, dará pie a múltiples y variadas respuestas religiosas que dependerán del tipo de credo desde el cual se responda.

De manera que, algunas cuestiones no tienen respuestas únicas y dependen en gran medida de los presupuestos de cada religión y se constituyen en una herramienta muy útil para caracterizar las relaciones entre ciencia y religión de los sujetos, razón por la cual han sido tenidas en cuenta para desarrollar esta investigación¹.

Particularmente, la biología es un buen ejemplo de la forma en que se ha imbricado la religión y la ciencia en la historia. Por una parte, la religión en determinadas circunstancias impulsó la investigación del mundo natural, bajo el supuesto de que conocer la creación era una forma de aproximarse al conocimiento del creador. La teología natural, tanto en su variante tomista como en sus renovadas versiones del siglo XVII (Crowther-Heyck, 2003; Johnson, 2009), dio importante impulso al estudio de la historia natural; de hecho, las ideas de Linneo y otros importantes naturalistas tuvieron lugar en este marco. De otro lado, la biología viene planteando desafíos a la religión debido a sus desarrollos sobre el origen de los seres humanos, la manipulación genética, la contingencia en el desarrollo de la vida, la relación mente-cerebro, entre otros. De modo que, la biología es un ámbito muy relevante para estudiar la interacción entre religión y ciencia (Pennock, 2008).

¹ Glennan (2009) propone diferenciar entre ciencia y religión a partir de cinco cuestiones: 1) ¿Es compatible la confianza en la fe con los compromisos científicos basados en la evidencia?; 2) ¿Es contraria la creencia en un dios o dioses a un compromiso científico con el naturalismo?; 3) ¿un compromiso con la verdad y la importancia de los textos sagrados viola el canon científico de las evidencias?; 4) ¿los avances en la ciencia —particularmente los de psicología y neurociencia—amenazan con socavar las doctrinas religiosas acerca de la libertad de la voluntad y la naturaleza divina del alma?; 5) ¿las explicaciones científicas de los orígenes de la conducta moral socavan las enseñanzas morales de las religiones? (p. 799)

1.2.1 La religión

El término “religión” se utiliza para hacer referencia a una variedad muy amplia de tradiciones, que difieren bastante entre sí. En términos muy generales, la religión es definida como la creencia en seres sobrenaturales o el compromiso con un ser trascendente, lo que a su vez permite al ser humano integrar su propia vida (Brooke, 1991). También el término se refiere a instituciones organizadas que, a través del credo y los rituales, tratan de dar respuestas coherentes a las cuestiones sobre el destino de los seres humanos y el mundo. Por otra parte, puede hacer referencia a mantener profundas convicciones que encuentra expresión en imperativos morales (Van Huyssteen, 2003).

Básicamente, la religión puede definirse de dos maneras: sustantiva o funcional. La primera se basa en sus supuestos ontológicos y epistemológicos, es otras palabras versa sobre lo que la religión es. La segunda está en relación con el papel que cumple la religión en una sociedad determinada, es decir trata con lo que ésta hace (Davie, 2011). En gran medida los estudios sobre las relaciones entre religión y ciencia en el marco de la didáctica de las ciencias, han hecho énfasis en su carácter sustantivo enfocándose en sus presupuestos ontológicos y epistemológicos.

La religión es un campo muy investigado desde el punto de vista sociológico y antropológico porque es un elemento que moldea el orden social, al igual que lo hace el poder político, la riqueza, las obligaciones jurídicas y otros (Geertz, 2003). De manera que determinar el papel social y psicológico de la religión permite comprender las nociones que los seres humanos tienen de lo “real” y las disposiciones que éstas suscitan en ellos. En otras palabras, la religión es un elemento que otorga sentido a lo razonable, lo práctico, lo humano y lo moral (Geertz, 2003).

Algunos teólogos, como Udías (2010), **consciente** del problema de plantear una definición que abarque a todas las formas de religiosidad y las tradiciones religiosas, propone una descripción más que una definición y afirma que la religión es “un sistema de creencias generadoras de sentido de la vida y de valores que guían los comportamientos personales y sociales, que se expresa generalmente en ritos y que puede formar comunidades.” (p. 26). En esta descripción se enfatiza el papel de la religión para dar sentido a la existencia y para formular valores morales. Con respecto a las creencias sostiene que indican el papel de la fe en la religión, lo que supone que los fundamentos de la religión no pueden ser demostrados,

en el sentido de científico (Udías, 2010). Esta imagen enfatiza que el propósito de la religión no es explicar el mundo material sino buscar sentido a la existencia, con lo cual se establece una demarcación con respecto a la ciencia y tácitamente propone una forma de relación con ella. En el mismo sentido, Geertz, (2003) sostiene que la religión es un sistema simbólico que establece un determinado orden del mundo y genera estados anímicos y motivaciones en los seres humanos, haciendo que sus concepciones parezcan efectivas y reales.

Una imagen muy simplificada de la religión la iguala con la superstición, definida como la creencia en que puede influirse continuamente en los designios de una hipotética deidad o deidades mediante rituales, plegarias o ceremonias especiales. Pero, en algunas tradiciones como en el catolicismo, el protestantismo tradicional o el anglicanismo no se acepta – actualmente – que sea posible influir permanentemente en las decisiones divinas mediante algún tipo de ritual y sobre todo que su acción suceda alterando las leyes naturales (Van Huyssteen, 2003). Esto difiere de la perspectiva de la variante cristiana pentecostal que sostiene que mediante la fe es posible que Dios actúe directamente en el mundo y como resultado de las plegarias y los rituales altere las leyes naturales haciendo que ocurra un “hecho milagroso” (Moulian, 2009). Se plantea esto para señalar que no es posible sostener que todas las religiones, ni todas las tradiciones cristianas, consideren que Dios altera permanentemente el mundo natural dependiendo de la fe y los rituales del creyente. En este sentido, resulta inadecuado reducir la religión a la superstición.

En términos generales, la cuestión anterior tiene relación con el papel que se le confiere **a a** un dios o a los dioses en el mundo natural. Como se sabe, la tradición judeo-cristiana tiene como punto de partida que existe un ser superior (Dios, Yahvé, Jehová, etc.) quien está por encima de lo natural, lo que se constituye en una doctrina fundamental (Parente, Piolanti & Garofalo, 1955). No obstante, esta creencia no puede extenderse y simplificarse para todas las religiones, incluso dentro del ámbito judeo-cristiano, de modo que la afirmación de “creer en la existencia un ser superior” abarca una gama de significados que pueden resumirse de la siguiente forma (Udías, 2010):

- Del misterio: se acepta la existencia de un misterio inalcanzable, que no tiene carácter personal y que se manifiesta en la naturaleza.
- Panteísta: se identifica a Dios con toda la realidad y lo natural. El hinduismo, el budismo y el taoísmo tienen fuertes características panteístas.

- Deísta: se considera que Dios es trascendente, creador y ordenador pero no interviene en el mundo. Desde esta perspectiva la razón es la fuente del conocimiento y no la revelación. Generalmente quienes sostienen esta postura no se adhieren ni practican una religión en particular (González, 2010).
- Teísta: se sostiene que Dios tiene un carácter personal, es creador e interviene en el mundo. Esta postura plantea un problema con respecto a cómo entender la acción de Dios en el mundo sin que viole las leyes naturales. El cristianismo, el islamismo y el judaísmo son teístas (Van Huyssteen, 2003).

Como se ve, en cada caso la relación entre la divinidad y la naturaleza es diferente, lo que resulta muy importante para describir la relación entre la religión y la ciencia. Como se verá más adelante, hay una importante diversidad de formas en que las personas entienden esta cuestión, incluso si pertenecen a la misma tradición religiosa.

En lo que respecta a la relación entre razón y fe, vale la pena aclarar que algunas tradiciones le otorgan gran importancia a la razón para acercarse a lo divino. Por ejemplo, el catolicismo considera que razón y fe son vías para aproximarse a Dios. No obstante, esto no implica que en esta tradición se limite la acción divina en el mundo natural. De hecho, el Concilio Vaticano I (1869 - 1870) estableció que serían consideradas como anatema afirmaciones como: “no existe nada más allá de la materia”, “los milagros son imposibles”, “las afirmaciones producto de las investigaciones pueden ser defendidas como verdaderas incluso si se oponen a la revelación divina” (Avelar & Gaspar, 2007). Es decir, esta tradición claramente sostiene una posición teísta.

Otra cuestión importante que abordan todas las religiones es la naturaleza humana; algo que es un punto de tensión entre la religión y la ciencia. En el marco del cristianismo católico se considera que el ser humano tiene un carácter especial otorgado por Dios:

El hombre es un ser de la naturaleza, pero, al mismo tiempo, la trasciende. Comparte con los demás seres naturales todo lo que se refiere a su ser material, pero se distingue de ellos porque posee unas dimensiones espirituales que le hacen ser una persona. De acuerdo con la experiencia, la doctrina cristiana afirma que en el hombre existe una dualidad de dimensiones, las materiales y las espirituales, en una unidad de ser, porque la persona humana es un único compuesto de cuerpo y alma. Además, afirma que el alma espiritual no muere y que está destinada a unirse de nuevo con su cuerpo al fin de los tiempos. Esta doctrina se encuentra en la base de toda la vida cristiana que quedaría completamente desfigurada si se negara la espiritualidad humana. (Artigas, 2007, p. 13)

De modo que en la perspectiva cristiana se establece una dualidad naturaleza y espíritu en el ser humano. Por esto, Polkinghorne (2007) afirma que no es posible explicar la naturaleza humana sin tener en cuenta la dimensión de “lo sagrado”. Este carácter especial del ser humano se relaciona con una jerarquización de la naturaleza, en cuyo punto más alto está el hombre, y con una perspectiva progresiva de la vida tendiente a la perfección, cuyo culmen sería también el hombre. Es decir, toda el mundo natural cobra sentido en función del hombre y la naturaleza se concibe como creada para servirle y dominarla (Artigas, 2007). Los planteamientos anteriores son un punto de tensión entre ciencia y religión debido a los cuestionamientos científicos sobre la contingencia y el indeterminismo del universo y la vida.

Desde el punto de vista social y político, la religión ha sido objeto de múltiples críticas por sus nexos con el poder y su apoyo al mantenimiento del statu quo. En los albores de la Ilustración, se señalaba que la religión está estrechamente relacionada con el poder político, que es el resultado de condiciones culturales específicas y que no tiene origen en una revelación sobrenatural (Toledo, 2011). En este sentido, la crítica a la religión sostuvo que han existido diversas religiones en el mundo que, debido a diferentes acontecimientos históricos, surgieron, desaparecieron, se transformaron o se sincretizaron. En este gran conjunto de prácticas religiosas se encuentran concepciones distintas sobre lo sobrenatural, la liturgia y los criterios morales. De manera que, no es posible establecer una única religión como verdadera. Simplemente, una religión se convierte en predominante, y en ocasiones hegemónica, bajo determinadas circunstancias que no necesariamente tienen relación con su veracidad o coherencia interna. En cierto sentido, esto cuestiona que la única fuente de moralidad pueda ser la religión, ya que los criterios morales han variado en el curso de la historia, no solo como resultado de las creencias religiosas sino también de otras dimensiones sociales como la política y la cultura.

Para resumir, la anterior descripción de la religión, denota aspectos que son cruciales para establecer la relación entre ciencia y religión, como: la naturaleza dual de la realidad, la acción de Dios en el mundo y la validez de la religión como fuente universal de los valores morales. Esto amplía la tradicional definición sustantiva de la religión y remite a considerar los supuestos ontológicos, epistemológicos y axiológicos tanto de la religión como de la ciencia para comprender sus relaciones.

1.2.2 La ciencia

El término “ciencia” se usa para abarcar una serie de elementos de distinta naturaleza como una institución social, una forma de conocer, una profesión, entre otras. Como anota Chalmers (2003), “no existe una descripción general de la ciencia y del método científico que se aplique a todas las ciencias en todas las etapas históricas de su desarrollo” (p. 231). Una definición completa de la ciencia debería tener en cuenta sus dimensiones políticas, ideológicas, económicas, entre otras. No obstante, hay algunos consensos que pueden resumirse de la siguiente manera: “La ciencia es un sistema cognitivo o patrón de la práctica y de pensamiento que involucra ciertas actividades; ciertos valores y objetivos; produce determinados resultados mediante el uso de ciertas metodologías y reglas metodológicas.” (Irzik & Nola, 2011, p. 605). Como se evidencia los acuerdos son muy generales y solo ofrecen una definición amplia de la ciencia y centrada en su epistemología. Una definición completa de la ciencia desborda el alcance del presente documento, pero es pertinente enunciar algunos aspectos o rasgos de la ciencia que son importantes para caracterizar su relación con la religión.

En primer lugar, vale la pena indicar que el término “ciencia”, alude en la mayoría de la literatura a las ciencias naturales, quizás como consecuencia de la ruptura entre éstas y las humanidades. Así definida, la “ciencia” limita su objeto a los asuntos que no **sean sociales y culturales**. De modo que si la “ciencia” se limita a las ciencias naturales, es muy difícil que de ella puedan derivarse, de forma lógica, valores morales o reflexiones éticas, sin caer en el reduccionismo y el cientificismo. Pero si en la “ciencia” se incluyen las ciencias humanas, es completamente posible que las reflexiones éticas y otras consideraciones sean del todo posibles y válidas. A continuación se presenta una descripción de la ciencia que se refiere particularmente a las ciencias naturales, lo que no pretende negar que las ciencias sociales tengan puntos en común con las ciencias naturales y su método, pero una reflexión sobre este particular desborda los propósitos de esta indagación.

La ciencia, entendida como una forma de conocer el mundo, se sustenta en presupuestos ontológicos, epistemológicos y axiológicos. Los presupuestos ontológicos implican que se reconoce la existencia de un mundo real en el que existe un orden natural; los epistemológicos afirman que ese mundo y su orden son cognoscibles y los axiológicos

califican la actividad científica desde la ética. Taber (2013) propone formular estos presupuestos ontológicos (O) y epistemológicos (E) de la siguiente forma:

O1: Existe un mundo físico (natural)

O2: El mundo físico tiene un nivel de permanencia y orden subyacente

E3: La experiencia ofrece una guía significativa para la naturaleza de ese mundo

E4: Es posible construir conocimiento útil del mundo

E5: Es posible desarrollar conocimiento del mundo, el cual es objetivo en el sentido de que este es independiente del punto de vista del observador particular (p. 162)

A estos supuestos habría que agregar un presupuesto axiológico que sería: la actividad científica tiene un valor positivo para los seres humanos (Artigas, 2007). Como se nota estos presupuestos no son proporcionados por la ciencia en sí misma sino que provienen una reflexión filosófica (Artigas, 2000). Por otra parte, el hecho de la ciencia en sí misma no pueda plantear reflexiones éticas sobre su quehacer es un punto de relación con la religión, según algunos modelos, que se proponen luego, le corresponde a la religión establecer un marco ético para la actividad científica.

Por otra parte, la ciencia es un sistema de conocimiento organizado. Esto no hace referencia a la división en disciplinas y sub-disciplinas, sino a que la ciencia ordena la comprensión del mundo mediante la formulación de teoremas, principios, leyes y otras proposiciones generales (Medawar, 1984). A pesar de las discusiones que puedan darse sobre “la verdad”, la ciencia fundamentalmente se soporta en lo que se denomina “teoría de la correspondencia de la verdad”; esto significa que la ciencia trata de generar postulados, cualquiera que estos sean (leyes, modelos, etc.), que describan la realidad y sean funcionales (Medawar, 1984). De modo que, sobre la base de la correspondencia entre los postulados y la realidad se establece la veracidad de los primeros. Si bien sobre este asunto existe un debate en la comunidad de científicos y filósofos, la correspondencia juega un papel importante en la epistemología de la ciencia.

Esta cuestión es importante para comprender la relación entre ciencia y religión, ya que esta última no establece la “correspondencia” como criterio de veracidad sino la “coherencia”. Esto es, que sus postulados sean congruentes con las fuentes de conocimiento religioso como las escrituras sagradas y no que deban tener algún tipo de comprobación empírica para ser validadas.

Finalmente, vale la pena mencionar que desde el siglo pasado la ciencia viene siendo objeto de críticas, por ser portadora de una ideología, estar en función del incremento de la tasa de ganancia del capitalismo y por su papel en la creación del armamento necesario para mantener el orden y dominación global de las potencias imperialistas (Levy-Leblond, 2004). En tal sentido, resulta conveniente hacer algunas precisiones. Esta crítica parte de una contraposición entre “ideología” y “ciencia”, dando a entender que la primera es interesada y subjetiva, en tanto que la segunda es neutral y objetiva. En realidad todas las actividades humanas están “ideologizadas” y no se puede pretender que la ciencia, la religión o la filosofía escapen a esta tendencia. Creer que existe una ciencia “objetiva”, en el sentido de “socialmente neutral”, cuando ella está inmersa en un sistema productivo, como el capitalismo, es una ilusión que comparten por igual el empirismo, el positivismo y el científicismo. Es decir, se puede establecer una separación entre los productos del conocimiento y las circunstancias históricas y políticas que las determinan (Lewontin, 1991). En otras palabras, el hecho de que la ciencia no sea neutral no niega que pueda ser objetiva.

1.2.3 Aspectos generales de relación ciencia - religión

La relación entre religión y ciencia ha sido ampliamente abordada en la academia desde diferentes perspectivas y posturas. De hecho, existen revistas dedicadas a este particular como *Theology and Science* y *Zygon* y diversos institutos, sobre todo en los países anglosajones, están dedicados exclusivamente a investigar y debatir este asunto. En el mundo de habla hispana, España es quizás el país con mayor interés en esta cuestión.

En líneas generales, las relaciones entre ciencia y religión giran en torno a tres presupuestos básicos: ontológicos, epistemológicos y axiológicos. Desde el punto de vista teórico se han planteado posibles formas de relación entre la religión y la ciencia pero no es claro que éstas puedan darse en la práctica cotidiana y en situaciones específicas. Por ejemplo, Habermas (2006), refiriéndose a la separación entre iglesia y Estado, sostiene que un supuesto del Estado liberal es que las decisiones públicas no se basen en una creencia religiosa particular, lo que implica que los ciudadanos tomen decisiones públicas seculares, dejando de lado sus convicciones religiosas. Sin embargo, este autor indica que en la práctica esa independencia no es posible porque “...muchos ciudadanos no podrían proceder a ese desdoblamiento tan artificial de su propia conciencia sin poner en riesgo sus existencias como personas piadosas.” (p. 134). En otras palabras, se pone de relieve que la religión cumple un

papel de “asiento” sobre el que se fundamenta la vida cotidiana y las decisiones personales, de manera que las creencias religiosas no pueden verse simplemente como una doctrina, o un objeto de creencia sino como “una fuente de energía de la que se alimenta performativamente la vida entera del creyente.” (Habermas, 2006, p. 135). Así que, el ejercicio de la ciudadanía, que implica hacer consideraciones éticas sobre el sentido de la justicia y de la moral, no pueden estar fundamentado sobre, lo que Habermas (2006) denomina, una “base cognitiva” diferente. De manera que hay un problema para pasar de las relaciones teóricas entre ciencia y religión al plano práctico y cotidiano. En el plano de la teoría se relacionan, por una parte, doctrinas y “objetos de creencia” con definiciones y descripciones sobre el quehacer científico, sus objetos y sus métodos. Pero estas consideraciones, al ponerse en situaciones particulares y en el terreno personal, es probable que no se den.

Las anteriores consideraciones denotan que si bien en el terreno teórico pueden plantearse diferentes modelos de relación entre la ciencia y la religión, en la práctica cotidiana, tales modelos pueden o no ser viables. Esto implica que los modelos de relación entre religión y ciencia, sean relativos porque, como señala Barbour (2004), es posible que una persona esté de acuerdo con determinado tipo de relación en algunos temas pero no en otros. De manera que, cualquier forma relación es una abstracción y una simplificación que no necesariamente tiene un correlato en la vida cotidiana.

Una de las fuentes que provee mejor información para proponer modelos de relación entre ciencia y religión es la historia, en la que se encuentra que su interacción ha sido bastante compleja, como Brooke (1991) afirma: “El estudio serio de la historia de la ciencia ha manifestado que, en el pasado, ha existido una relación extraordinariamente rica y compleja entre ciencia y religión, de modo que es difícil sostener tesis generales. La lección auténtica resulta ser que el tema es complejo.” (p. 5). Un planteamiento importante que surge a la luz de la historia es que los conflictos entre ciencia y religión han estado marcados por las condiciones políticas de cada momento y no se han dado exclusivamente por motivos de tipo epistemológico u ontológico. Las relaciones de poder cambiantes a lo largo de la historia han modificado, por ejemplo, la capacidad de la iglesia para censurar e imponer su particular visión del mundo. Además, la reflexión histórica denota que la religión y la ciencia han tenido diferentes significados a lo largo del tiempo y que sus objetos de estudio y

epistemología han variado. Todos estos elementos demuestran que para entender la relación en cuestión es necesario tener en cuenta el contexto particular.

1.2.4 Modelos de relación ciencia - religión

Los modelos propuestos para relacionar ciencia y religión tienen diferentes versiones que hacen modificaciones a la categorización clásica propuesta por Barbour (2004), quien formula cuatro modos: conflicto, independencia, diálogo e integración. Artigas (2007) considera que dichas formas de relación pueden resumirse en tres modos: hostilidad, indiferencia y cooperación, aclarando que en esta última, Barbour (2004) introdujo una distinción entre una cooperación “débil”, que denomina diálogo, y una cooperación “fuerte”, que denomina integración⁽³⁾. Por su parte Küng (2007) propone una categoría que denomina complementariedad que se sitúa entre el diálogo y la integración. Lo cierto es que los modelos propuestos se mueven alrededor de la categorización propuesta por Barbour (2004). En la tabla 1 se presentan una breve caracterización de los modelos propuestos.

⁽³⁾ Vale la pena aclarar que la mayoría de los autores que han estudiado este asunto (Barbour, Haight, Polkinghorne, Artigas, Udías) pertenecen a la tradición cristiana, por lo que sus referencias a la religión generalmente aluden al cristianismo. Esto implica que se deja de lado un inmenso conjunto de tradiciones, lo que reitera el carácter relativo de las relaciones propuestas.

Autores	Tipo de relación	Descripción
Polkinghorne (1986)	Conflicto	Ciencia y religión hacen (al mismo tiempo) afirmaciones contradictorias acerca de una realidad única
	Teología Natural	Ciencia y religión hacen las mismas afirmaciones sobre una única realidad y la ciencia ayuda a explicar la naturaleza de Dios
	Modos de pensamiento	Ciencia y religión tratan tienen diferentes clases de objeto de estudio (físico y objetivo versus espiritual y subjetivo)
	Un mundo	Ciencia y religión examinan diferentes aspectos de una única realidad para generar una comprensión más profunda
Barbour (1990)	Conflicto	De dos tipos: La materia es la única forma de la realidad y el conocimiento se obtiene únicamente a través del método científico; el conocimiento religioso es la única fuente verdadera de conocimiento
	Independencia	La ciencia y la religión difieren de dos formas: sus abordajes para llegar al conocimiento y sus funciones comunicativas.
	Diálogo	Ciencia y religión se apoyan mutuamente en su orientación hacia la búsqueda humana del conocimiento
	Integración	Existen tres maneras de integrar la ciencia y la religión en una única explicación del mundo natural: teología natural, teología de la naturaleza y síntesis sistemática
Haight (1995)	Conflicto	La ciencia y la religión son fundamentalmente incompatibles y una hace afirmaciones que son positivamente o normativamente erradas
	Contraste	La ciencia y la religión se enfocan en diferentes tipos de cuestiones y cada una es válida en su propio ámbito
	Contacto	La ciencia y la religión interactúan indirectamente a través de conversaciones entre científicos y teólogos
	Confirmación	Religión subyace a la ciencia, proporcionando una razón para la suposición científica de un universo coherente y ordenado
Nord (1999)	La ciencia triunfa sobre la religión	Cuando la ciencia y la religión están en conflicto, únicamente la religión es correcta
	La religión triunfa sobre la ciencia	Cuando la ciencia y la religión están en conflicto, únicamente la ciencia es correcta
	Independencia	La ciencia y la religión tienen sus propios métodos y dominios de aplicación
	Integración	Tanto la ciencia como la religión contribuyen al conocimiento y a una explicación completa de la realidad basado en la comprensión de ambas
Alexander (2007)	Conflicto	La ciencia y la religión son fundamentalmente contradictorias
	NOMA	La ciencia y la religión abordan dos aspectos separados de la realidad y no se sobrelapan
	Complemento	La ciencia y la religión consideran aspectos de la misma realidad que pueden combinarse para entender la riqueza de la realidad
	Fusión	La ciencia y la religión están completamente integradas dentro una única realidad
Artigas (2007)	Hostilidad	Se da por las posiciones extremas. Una de ellas es el cientificismo y el literalismo bíblico. En cada caso la ciencia o la religión se consideran como los únicos modos válidos de conocimiento.
	Indiferencia	Cada una mantiene una estricta separación de ámbitos y no hay diálogos posibles
	Cooperación	Puede ser "débil" o "fuerte". La cooperación débil es posible a través de la reflexión filosófica sobre cuestiones como la ética. La cooperación fuerte trata de hacer una lectura unificadora del mundo.

Tabla 1. Modelos de relación entre ciencia y religión. Tomada y complementada a partir de Yasri, Arthur, Smith y Mancy (2013). En la tabla original no se incluía la caracterización de Artigas (2007).

Dado que las cuatro formas de relación de Barbour (2004) esencialmente recogen los planteamientos de otros modelos posibles, a continuación se profundizan algunos aspectos de cada uno de los modos propuestos por él, presentado precisiones hechas por otros autores.

1.2.4.1 *Conflicto*

El conflicto es definido por Barbour (2004) como un enfoque que considera que tanto la religión como la ciencia hacen afirmaciones sobre el mismo dominio de la realidad, de modo que se plantea la necesidad de escoger entre una u otra explicación. En la dimensión epistemológica, la ciencia se sustentaría en la lógica, los datos sensibles mientras que la religión lo haría en las escrituras sagradas, como fuente infalible de conocimiento. Para Barbour (2004), quien se muestra en desacuerdo con este modo de relación, el problema reside en que no se respetan los límites. Por un parte, el *materialismo científico*, basándose en las explicaciones científicas, asume “pretensiones filosóficas”. De otro lado, el *literalismo bíblico* reclama autoridad en cuestiones científicas, sobre la base de su interpretación de las escrituras sagradas.

El materialismo científico, de acuerdo con Barbour (2004), se funda en dos presupuestos uno ontológico y otro epistemológico. El primero, supone que la materia constituye la realidad fundamental de *todo* el universo; el segundo, postula que la *única* vía para conocer es el método científico. En esta descripción se pone acento en el carácter reduccionista del materialismo científico en dos sentidos: la afirmación de que todas las leyes y teorías de la naturaleza pueden en última instancia deducirse de las leyes de la física y la química, y por otra parte, que todos fenómenos pueden ser vinculados con elementos materiales.

Barbour (2004) no hace referencias al “reduccionismo metodológico”, una herramienta que otros autores como Artigas (2007) consideran efectiva y apropiada en la investigación científica y que difícilmente puede ser rebatida como método. De manera que, según Artigas (2007), aceptar el “reduccionismo metodológico” no implica acoger el “reduccionismo ontológico” que niega cualquier posibilidad de existencia de lo espiritual y por ende de la religión. En la caracterización del reduccionismo que hace Barbour (2004) no se hace tal distinción y se hace referencia al materialismo en general.

Vale la pena aclarar que el materialismo sostiene que todos los fenómenos de la naturaleza tiene una base material, es decir que no hay nada en el universo que no tenga como sustento

una entidad material. Esto no implica necesariamente una postura científicista, que se expresa sobre todo en lo epistemológico; como tampoco implica que se considere que todos los niveles de organización de la materia puedan ser reducidos, comprendidos y deducidos a partir de las leyes de la física (Dupré, 2012). De modo que científicismo y materialismo no son iguales y aunque compartan el mismo supuesto ontológico difieren en lo epistemológico.

Un ejemplo de científicismo lo ofrece el siguiente pasaje de Dawkins (1990): “Quiero persuadir al lector, no sólo de que la visión global (world-view) darwinista es verdadera, sino que es la única teoría conocida que puede, en principio, resolver los misterios de nuestra existencia.” (p. 93). Con esto se absolutiza el darwinismo como una teoría capaz de dar cuenta de todos los aspectos que conforman la existencia humana, tanto biológicos como sociales. **De manera que** comprendiendo cabalmente el darwinismo y aplicando sus postulados podrían comprenderse los fenómenos sociales como la cultura, la estructura productiva, etc. Este tipo de reduccionismo no es compartido por todos los materialistas quienes de hecho hacen duras críticas a esta perspectiva (Lewontin, 1991).

Para resumir, la relación de conflicto tiene como punto de partida la diferencia en términos ontológicos entre religión y ciencia. Por un lado la ciencia considera que la realidad es exclusivamente material y no existen entidades espirituales o, por lo menos, no puede demostrarse empíricamente que existan. De esto se desprende una postura epistemológica según la cual la ciencia es la única manera de conocer el mundo, pero también otra postura que deja abierta la posibilidad a otras formas de conocimiento pero manteniendo el supuesto ontológico de que no existe nada en el universo que no sea material. De otra parte, el literalismo bíblico sostiene que la realidad es tanto material como espiritual pero si bien la ciencia puede conocer el mundo, en última instancia sus postulados tienen que contrastarse con las fuentes de conocimiento revelado que son las escrituras sagradas. En el caso de que los postulados de la ciencia contradigan lo plasmado en las escrituras, dichos postulados deben considerarse falsos y rechazarse.

1.2.4.2 Independencia

Una relación de independencia considera que ciencia y religión tienen ámbitos diferentes, que son dos tipos de conocimiento que usan lenguajes particulares y cada uno es válido dentro de su propio campo (Udías, 2010; Barbour, 2004). Esta separación a juicio de algunos

(Gould, 2012; Udías, 2010), resultaría conveniente porque mantiene a la ciencia en su lugar, como encargada de describir el mundo natural, y deja a la religión como la encargada de las reflexiones sobre el sentido de la existencia, las preguntas últimas, los criterios morales y la ética. Esto evitaría el conflicto por cuanto los asuntos y su competencia estarían bien delimitados.

La delimitación entre ciencia y religión se relaciona o abre la puerta a una perspectiva de complementariedad o diálogo entre ellas. Desde el punto de vista ontológico este modo propone que la realidad tiene un carácter dual es material y espiritual. En este sentido, la ciencia se ocupa del aspecto natural o físico de la realidad mientras que la religión del aspecto espiritual o inmaterial. De este modo ciencia y religión se complementan. Otro elemento que se añade a la diferenciación entre religión y ciencia es que en la primera se privilegia el compromiso subjetivo y, en la segunda, prima el distanciamiento entre el sujeto y el objeto para lograr la objetividad (Barbour, 2004).

Gould (2012)² afirma que entre religión y ciencia no es posible que exista conflicto puesto que sus objetos de conocimiento y sus objetivos son bastante diferentes. En esta división se considera que la religión debería ocuparse de asuntos como la ética y la moral, sobre las cuales la ciencia no tiene nada que decir. El siguiente pasaje ilustra este asunto:

La ciencia intenta registrar el carácter objetivo del mundo natural, mientras que la religión se esfuerza con cuestiones espirituales y éticas acerca del significado y de la conducta adecuada de nuestras vidas. Simplemente, los hechos de la naturaleza no pueden dictar un comportamiento moral o un significado espiritual correctos (Gould, 2010a, p. 103).

Sectores científicos y religiosos se han mostrado de acuerdo con la postura de independencia, que como se indicó **antes** puede ser base para establecer un diálogo. La Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos (National Academy of Science, 1984) afirma que: “La religión y la ciencia son ámbitos separados y excluyentes del pensamiento humano” (p. 6); sin embargo, advierte que si se presentan conjuntamente en el mismo contexto, esto puede conducir a una incorrecta comprensión de ambas. Por su parte, el papa Juan Pablo II en la encíclica *Fides et Ratio* se mostró a favor de establecer límites entre la

² La propuesta de Gould se conoce como Magisterios no superpuesto (NOMA por su sigla en inglés). Fue expuesta en su libro *Rocks of Ages. Science and Religion in the Fullness of life*, cuya versión en español fue traducida como *Ciencia versus Religión. Un falso conflicto*. **Nótese que el énfasis que se puso en la versión en castellano que no corresponde**, por lo menos en el título, con el dado al original.

ciencia y la religión, la razón y la fe; esto lo consideró como un paso necesario para generar el diálogo (Papanicolau, 2003). En 2015 el papa Francisco, en su encíclica *Laudato si*, hizo alusiones claras a la importancia del cristianismo católico para establecer límites éticos a la investigación científica, el desarrollo de la tecnología y la conservación del medio ambiente. Este pronunciamiento se mantiene en el mismo sentido de otorgar límites a la ciencia sobre todo, en lo que tiene que ver con sus alcances y pertinencia social y ética. De manera que, tras separar los objetos y ámbitos de una y otra, se abre paso el diálogo usando la idea de que se complementan.

El cristianismo protestante también se ha mostrado de acuerdo con la separación e independencia entre la ciencia y la religión. En este caso se pone un fuerte acento en la forma en que ciencia y religión se acercan al conocimiento. En lo que respecta a la religión se afirma que el conocimiento es revelado y la fe es vital en este proceso; en relación con la ciencia se sostiene que conoce a través de la observación y la razón (MacGrath, 2010).

Barbour (2004) considera que la independencia es un buen punto de partida puesto que se respetan los dominios y las formas de conocimiento tanto de la ciencia como de la religión. No obstante, señala que la estricta independencia limita la posibilidad de plantear el diálogo. Por otra parte, sostiene que el hecho de que la vida práctica no esté separada en estancos y que la experiencia tenga carácter global, son razones suficientes para intentar establecer un diálogo conducente a una “teología de la naturaleza”.

1.2.4.3 Diálogo

Los puntos fundamentales sobre los que debe proponerse el diálogo son, según Barbour (2004), las cuestiones de frontera que el conocimiento científico suscita, por ejemplo, los interrogantes sobre el origen del universo o el destino del ser humano y el universo. Estas preguntas pueden ser de tres tipos: 1) cuestiones éticas sobre el uso de la ciencia y la tecnología; 2) presupuestos de la actividad científica y 3) preguntas ontológicas sobre el sentido, el destino y el origen del mundo (Barbour, 2004).

Dadas las diferencias ontológicas y epistemológicas que existen entre ciencia y religión Barbour (2004) propone un diálogo al respecto, que denomina como “paralelismo metodológico”. Por otra parte, propone un intercambio sobre aspectos éticos para los que, según Barbour (2004), la ciencia en sí misma no tiene respuesta. Esto último se refiere

específicamente a los cuestionamientos sobre el uso de la investigación científica y el desarrollo tecnológico. Frente a este punto, el papa Juan Pablo II también considera necesario y urgente un diálogo (Papanicolau, 2003). Como se mencionó antes, este tipo de relación implícitamente considera que cualquier reflexión ética tiene que plantearse necesariamente desde una perspectiva religiosa y no se plantea la posibilidad de que se haga desde un enfoque secular.

El diálogo no es del todo simétrico ya que la ciencia, en cada momento de su desarrollo, se hace una imagen lo más completa del mundo de acuerdo con los conocimientos que en ese punto tiene a su disposición (Udías, 2010). En tal sentido, el papel de la religión no puede ser llenar los huecos del conocimiento científico, una postura conocida comúnmente como “el dios de los huecos”, porque lo sobrenatural se ubica en lo desconocido. Esta perspectiva, no pocas veces adoptada por la religión, supone para ella un problema por cuanto, el avance del conocimiento científico generalmente “llena” los huecos, desplazando las explicaciones de tipo religioso a otros fenómenos desconocidos por la ciencia o sobre los que tiene poca claridad. Conscientes de lo que esto representa para la religión, algunos sectores del cristianismo consideran que esto se soluciona aclarando que la religión no aporta nada a la ciencia como conocimiento de la naturaleza en el marco de su epistemología (Papanicolau, 2003). De modo que, la religión no debería pretender tener respuestas absolutas sobre la relación del hombre con el mundo, por el contrario, la teología debería tener en cuenta el conocimiento de lo natural para avanzar en sus reflexiones (Udías, 2010). El diálogo no implica rebasar los límites entre una y otra. Al respecto la opinión sostenida oficialmente por la Iglesia católica es que en tal diálogo se mantenga la integridad de la religión y la ciencia.

Desde el punto de vista ontológico el diálogo y la independencia comparten la afirmación de que la realidad es única y que la religión y la ciencia son visiones de dicha realidad. De acuerdo con Barbour (2004) el diálogo “tiene como punto de partida ciertas características de la ciencia o la naturaleza, y no tanto teorías científicas concretas” (p. 155). Este rasgo marca la diferencia con la postura de la integración ya que esta propone integrar ciencia y religión en aspectos teóricos particulares.

El diálogo entre ciencia y religión es asociado por Barbour (2004) con el surgimiento de cierta espiritualidad vinculada con la naturaleza. De acuerdo con el autor la visión que ofrece la ciencia sobre la naturaleza podría generar una apreciación estética de la misma que se

traduzca en cierta “teología de la naturaleza” que aprecia la divinidad en lo natural. Esto implica otorgar cierta inmanencia a Dios en la naturaleza y no solo sostener su trascendencia con respecto a ésta. Esta “espiritualidad centrada en la naturaleza” podría devenir, por ejemplo, en una ética medioambiental que resulta necesaria en la sociedad contemporánea. Es decir, el diálogo resultaría necesario y pertinente para dar salida a problemas acuciantes de la sociedad que requieren una reflexión de orden ético y frente a lo cual la ciencia no tiene una respuesta.



Relacionada con la perspectiva de diálogo se encuentra la de complementariedad que fue propuesta por Küng (2007). Ésta postura sostiene que la ciencia y la religión son dos visiones de la realidad que no son excluyentes sino complementarias. Küng (2007) afirma que en este modo de relación la teología no tendría que adaptar sus dogmas a los desarrollos de la ciencia y, por su parte, la ciencia no debería instrumentalizar la religión para reafirmar sus postulados. Las perspectivas de complementariedad y diálogo tienen cierta diferencia aunque no es del todo precisa. En la complementariedad se considera que ni la religión ni la ciencia son visiones completas de la realidad sino que otras perspectivas como el arte, la ética, etc. son necesarias para captar el mundo en su complejidad. Como se evidencia la distinción no es del todo clara porque en ambas perspectivas se sostiene que hay ámbitos separados de la religión y la ciencia.

1.2.4.4 Integración

En esta perspectiva se sostiene que es posible una relación entre la ciencia y la religión que integre sus contenidos traspasando sus límites. Según Udías (2010) esta relación parecería hacer más referencia a la teología que a la religión en sí misma, porque se trata de integrar ciertos aspectos de la ciencia a las reflexiones religiosas, más no a las prácticas religiosas. En la integración tiene particular importancia la filosofía porque es en este terreno que se propone integrar elementos del conocimiento científico con otros provenientes de la teología (Velázquez, 2012). Barbour (2004) distingue tres variantes de la integración: la teología natural, la teología de la naturaleza y la síntesis sistemática. Por su parte, Udías (2010) sostiene que puede darse dos formas: la primera va del conocimiento científico de la naturaleza hacia una reconsideración de Dios, es decir desde la ciencia hacia la teología y la segunda, parte de las creencias religiosas para reinterpretar la ciencia, en otras palabras desde

la teología hacia la ciencia. La primera de estas formas, corresponde a la teología natural y la segunda a la teología de la naturaleza.

La teología natural tradicional en el cristianismo postula que desde el estudio de la naturaleza y mediante la filosofía o la ciencia, es posible encontrar un camino *racional* para llegar a Dios. Las cinco vías de acercamiento racional a Dios de Tomás de Aquino son ejemplos de esta postura³. Los argumentos de William Paley en los que se sostiene que la naturaleza muestra la unidad, el diseño y la finalidad son también muestra de la teología natural (Ayala, 2004). En el siglo XX Teilhard de Chardin fue quizás el científico más relevante que adoptó expresamente esta perspectiva. Para él la evolución se mueve de la materia inerte hacia la vida y ésta se dirige hacia la consciencia, que a su vez termina en lo que denominó “Punto Omega”, que identifica con Dios. Las aspiraciones de Chardin eran integrar la ciencia con la doctrina cristiana (Delfgaauw, 1966). Para resumir, la “teología natural” insiste en que la existencia y la naturaleza de Dios pueden ser inferidas a partir del conocimiento del mundo natural, particularmente del diseño y la finalidad que en él se evidencian y, en tal sentido, la ciencia contribuye para hacer visibles dichas características.

En la “teología de la naturaleza” se asume una postura en la que la teología debe atender y ser acorde con las perspectivas científicas del mundo natural, en otras palabras se propone una reflexión teológica a la luz de los desarrollos de la ciencia (Udías, 2010). Se propone que las creencias religiosas deben transformarse con el tiempo y, además de satisfacer el consenso de la comunidad religiosa, tratar de lograr mayor coherencia y alcance, lo que es posible reinterpretando las creencias religiosas en relación con las teorías y postulados de la ciencia (Barbour, 2004). De acuerdo con esto, cuestiones como el azar, la determinación, la evolución, entre otras, deben ser motivo de reflexión teológica. En esta postura se mantiene la separación entre ciencia y religión como dos formas diferentes de conocimiento y no se pretende combinar sus metodologías.

Cabe destacar que sobre esta perspectiva de integración se desarrollan numerosos trabajos académicos en los que participan teólogos y científicos, que pueden encontrarse en las revistas especializadas en la divulgación de este tipo de estudios como: *Zygon, Theology and*

³ Las cinco vías de demostración de la existencia de Dios según Tomás de Aquino son: del movimiento, de las causas eficientes, de la contingencia y el ser necesario, de los grados de perfección y la teleológica o del orden y finalidad. En todos estos casos se toman ciertos rasgos del mundo para argumentar que la existencia de Dios puede demostrarse mediante la razón y no es solo un acto de fe.

Science y European Journal of Science and Theology. En estas publicaciones, desde diversas disciplinas y en campos que van desde la bioética hasta la física cuántica, se formulan ideas que fundamentalmente intentan poner en diálogo o integrar la ciencia con la religión.

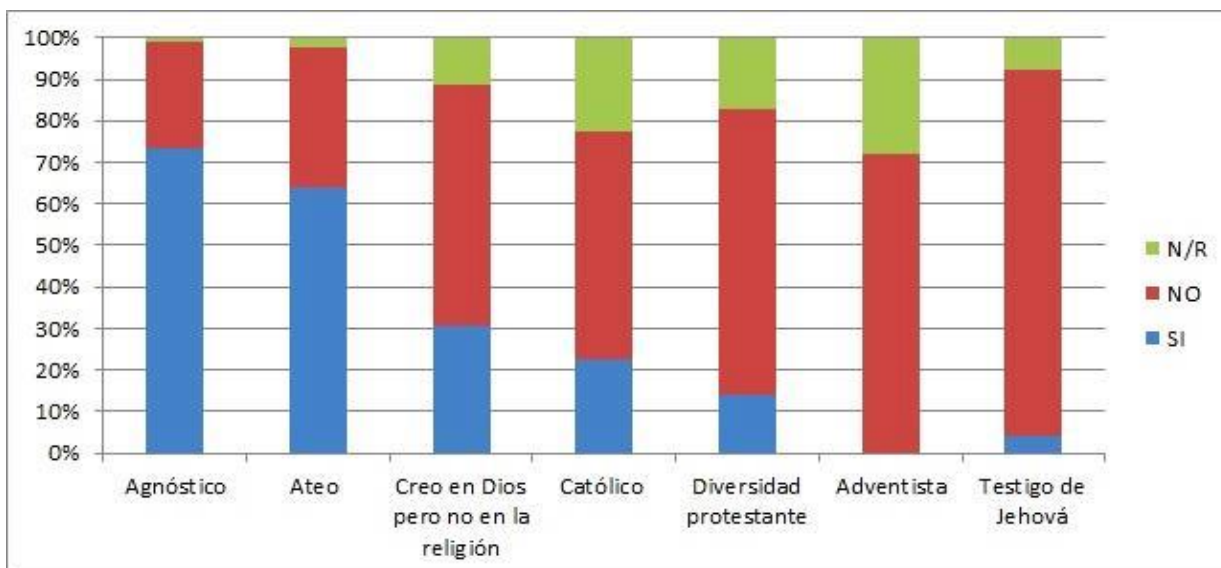
1.3 La religión en Colombia

En Colombia desde finales del siglo pasado se viene dando una creciente diversidad religiosa. La Constitución Política de 1991 determinó, por lo menos de manera formal, la separación entre la iglesia y el Estado y con esto dio apertura a la posibilidad de que otras confesiones religiosas, diferentes a la católica, se constituyeran formalmente, dando como resultado la pluralización actual del campo religioso en el país (Beltrán, 2004).

La sociedad colombiana básicamente puede caracterizarse como creyente. Una encuesta de 2010, llevada a cabo en las principales ciudades del país, en algunas ciudades intermedias y en una zona rural, que tenía como objetivo de dar cuenta de la pluralización religiosa, estima que cerca del 95% de la población del país se considera a sí misma como creyente y el 48.3% afirma que la religión es muy importante en su vida. La creencia religiosa va generalmente acompañada de la práctica religiosa; el 73% de los encuestados es miembro de una iglesia o de un grupo religioso (Beltrán, 2012). La mayoría de la población de Colombia es de tradición cristiana católica (70.9%), mientras que el 16.7% profesa el “cristianismo evangélico”, la mayoría de quienes hacen parte de este grupo son pentecostales. En los estratos socio-económicos uno y dos (los de menor ingreso en una escala de 1 a 6) el porcentaje de población que profesa esta tradición religiosa es mayor (21.5%) (Beltrán, 2012).

Esta característica confesional de la sociedad colombiana puede asociarse con las posturas que la mayoría de población sostiene con respecto a cuestiones como el matrimonio homosexual, el aborto o la familia. Así, por ejemplo, el 90.9% de la población se opone al aborto. El rechazo a la secularización de la sociedad es más alto entre las nuevas confesiones religiosas como el pentecostalismo (Beltrán, 2012). Un fenómeno similar ocurre con respecto a la aceptación de la evolución biológica. La encuesta, desarrollada por Beltrán (2012) exploró, por primera vez en el país, la aceptación de la evolución en relación con las creencias religiosas. Ante la pregunta ¿cree usted en la teoría de la evolución?, se encontró que solo el 23.6% de las personas afirmaron que creen en la evolución; el 56.9% la rechazó y el 19.5% no

supo o no respondió. Es de resaltar que entre los nuevos movimientos religiosos el rechazo a la evolución es mayor (Tabla 2). La aceptación es mayor entre los jóvenes, entre los estratos



socio-económicos altos y entre los niveles educativos más altos.

Gráfico 1. ¿Cree usted en la teoría de la evolución?/ Distribución por filiación religiosa⁴. Beltrán (2012).

La información aportada por la encuesta en relación con la evolución es consistente con las investigaciones en didáctica de las ciencias que denotan que la naturaleza de la creencia religiosa tiene relación con la aceptación de la evolución.

1.3.1 Consideraciones históricas sobre la relación educación y religión en Colombia

La historia de la educación en Colombia está ligada con el proceso de evangelización del catolicismo que se enfocó en reducir las creencias y tradiciones religiosas de los pueblos que habitaban América para convertirlos al cristianismo católico. Luego, durante la época de la Colonia, la educación en lo que luego sería Colombia, tuvo como propósito central la subordinación de la población al poder de la corona española y de la Iglesia católica (González, 1997). Posteriormente, en la construcción de la república, la religión fue un elemento clave para consolidar la identidad nacional, unificar al país y “civilizar” al pueblo.

⁴ Cabe denotar que en esta gráfica Beltrán (2012) agrupa en “Diversidad protestante” a pentecostales, neopentecostales y al protestantes históricos, siendo esta última confesión minoritaria con respecto a las dos primeras. Comúnmente en Colombia estas tradiciones se han denominado como “Cristianos evangélicos”, sin hacer mucho énfasis en sus diferencias.

En otras palabras educación y catequización (adoctrinamiento religioso católico) siempre fueron de la mano, primero en la colonia y luego en los albores de la república.

Con respecto al papel de la Iglesia Católica en la sociedad colombiana se dieron debates y enfrentamientos recurrentes desde la segunda mitad del siglo XIX hasta el siglo XX. Por una parte, un sector de la sociedad consideraba que le correspondía al catolicismo liderar la nación y que el país debería erigirse en un Estado confesional, por lo cual era necesario proscribir cualquier otra religión, por ser contraria al espíritu de la nación. Este ideario fue encarnado por el Partido Conservador. De otro lado, el Partido Liberal sostenía una postura más moderada sobre el papel de la Iglesia Católica en la sociedad, reservando para el Estado ciertos derechos como la educación y limitando el poder eclesial sobre algunas esferas (Verdugo, 2004).

En 1886, luego de varias guerras civiles, las clases dominantes colombianas suscribieron una nueva Constitución Política que consagró al catolicismo como religión oficial: “La Religión católica, Apostólica, Romana, es la de la Nación; los Poderes públicos la protegerán y harán que sea respetada como esencial elemento del orden social.” (Artículo 38, Constitución Política de Colombia de 1886).

En consonancia con el espíritu de dicha Constitución, en 1887 se firmó un tratado entre la Iglesia católica y Estado colombiano conocido como “Concordato”. En él se le otorgó a la Iglesia una serie de privilegios tributarios, jurídicos y el control de la educación primaria y secundaria (Andrade, 2011). Con el Concordato “La Iglesia adquiere entonces la facultad legal de escoger los libros de religión y de moral cristiana para todos los niveles de enseñanza, al igual que la facultad de suspender y denunciar ante las autoridades a todos los instructores o maestros que no respeten la doctrina católica durante la realización de sus cursos de enseñanza.” (Andrade, 2011, p. 161). En las décadas siguientes los gobiernos liberales trataron de reformar el Concordato pero sus intentos se hundieron en medio de intensos debates y acusaciones; el acuerdo se mantuvo hasta 1973 cuando se estableció un nuevo tratado (Pinilla, 2011). Luego, en 1991, cuando se firmó una nueva Constitución Política, se dio fin a este tipo de acuerdos entre el Estado colombiano y el Vaticano, en términos formales la sociedad se definió como laica y el control de la educación pública por parte de la Iglesia católica se terminó

De manera que durante casi todo el siglo XX la normatividad educativa colombiana tuvo como telón de fondo el carácter confesional del Estado y la injerencia permanente de la Iglesia católica en la educación. De hecho, puede afirmarse que los cambios más importantes en esta materia devinieron más del *aggiornamento* que se dio al interior de la iglesia en el siglo XX, que por decisión del Estado colombiano.

1.3.2 Nuevas confesiones religiosas: el pentecostalismo

A raíz de los cambios suscitados por la Constitución Política de 1991 y de otros elementos como la globalización, en el país se dio un incremento exponencial de movimientos religiosos. Uno de los más relevantes, por su número de fieles, es el pentecostalismo o el movimiento “evangélico”, como se conoce en Colombia.

El pentecostalismo es una corriente religiosa que hace parte de la rama protestante del cristianismo y **que** se basa en una interpretación literal de la Biblia y por lo tanto es la tradición religiosa cristiana que típicamente sostiene una relación de conflicto con la ciencia. Como se mostró antes, esta tradición es la segunda confesión religiosa más numerosa del país y tiene una tasa de crecimiento mayor que la de otras tradiciones. Por estas razones, a continuación se denotan algunos aspectos importantes de su visión del mundo en relación con el mundo natural y el papel de Dios en él.

Debido a su diversidad es difícil encontrar una definición que dé cuenta de los matices que dentro **de él** existen. Además, el pentecostalismo no pone el acento en la teología o en la doctrina sino en la fe; por lo tanto, las definiciones basadas en ellas son inadecuadas. En términos generales, se puede decir que esta tradición se caracteriza por prestar particular atención a la experiencia del sujeto en relación con el Espíritu Santo y por la práctica de supuestos dones espirituales (A. Anderson, 2007).

El origen del pentecostalismo se remonta a comienzos del siglo XX en Estados Unidos. Generalmente se asocia con dos eventos: “el bautismo espiritual” de un grupo de protestantes en el Colegio bíblico de Charles F. Parham’s Bethel en Kansas en 1900 y el llamado avivamiento de Azusa Street en Los Angeles en 1906 (Albrecht 1999:30-34, citado por Lindhardt, 2011). Su emergencia se produce en el marco de un movimiento de cambios estructurales de la sociedad norteamericana a finales del siglo XIX (Rondón, 2007). A. Anderson, (2007) afirma que el pentecostalismo latinoamericano surge casi en el mismo

momento en que apareció en Estados Unidos y que por tanto no debe considerarse como resultado de una importación estadounidense, esto último se aplica particularmente a los casos de Chile, Argentina y Brasil. En la región se documenta la existencia de comunidades en 1910 en la ciudad chilena de Valparaíso donde surgió una tendencia pentecostal en una Iglesia Metodista y expresiones en 1914 en el nordeste de Brasil y el noroeste de México. Sin embargo, el movimiento pentecostal se mantuvo marginal hasta los años 50 y se restringió a poblaciones pobres y analfabetas (Bastian, 2006).

Bastian (2006) considera que si bien el pentecostalismo tiene origen en Estados Unidos, es en América Latina en donde adquiere ciertas prácticas fundamentales para el protestantismo moderno: la glosolalia (el habla en lenguas extrañas), la taumaturgia (las prácticas de sanación) y el exorcismo (el combate contra los demonios). El autor afirma que estas prácticas "...no eran propiamente pentecostales sino que existían en la religiosidad popular latinoamericana." (p. 46). De manera que el pentecostalismo, de acuerdo con Bastian (2006), es resultado de una hibridación entre diferentes creencias y formas expresión. Es una tradición que pone acento en la tradición oral y la emotividad. Este rasgo, le ha permitido adaptarse a los contextos locales y a la vez desarrollar nuevas formas de liturgia. Es decir, una característica básica del Pentecostalismo es su heterogeneidad y cambio permanente, tanto en sus formas organizativas como en sus prácticas.

Una peculiaridad importante, para el objeto de esta investigación, es la idea según la cual el mundo es un campo de batalla espiritual entre las fuerzas del bien y del mal. De manera que en el mundo cotidiano las fuerzas satánicas tratan de influir en la vida de los seres humanos. Este mensaje de lucha entre el bien y el mal y la influencia permanente del reino de las tinieblas en el mundo, de acuerdo con Lindhardt (2011), es un mensaje flexible que tiene matices e interpretaciones en diferentes contextos. Algunos grupos pentecostales consideran como obra de satanás la legalización del aborto, la elección de gobiernos liberales o incluso algunos identifican a otras comunidades religiosas (incluso pentecostales) como intentos de desviación de la doctrina por parte del demonio. El diablo, según esta creencia, interviene en el desarrollo de fenómenos globales de distinta naturaleza como el avance del catolicismo o del Islam, el terrorismo o la popularidad de ciertos dibujos animados (Lindhardt, 2011).

Moulian (2009), en su análisis, muestra que la cosmovisión dualista, entre cuerpo y espíritu, es un rasgo característico y muy marcado en el Pentecostalismo. El cuerpo se

constituye como un campo de batalla entre las fuerzas del bien y el mal, de modo que éste puede ser estigmatizado, poseído, restaurado, ungido, etc. En la liturgia pentecostal tienen lugar diferentes tipos de manifestaciones del Espíritu Santo que pueden producir, por ejemplo, milagros. En los rituales, el cuerpo de los creyentes es un medio de enunciación de las entidades espirituales que operan diferentes transformaciones en los fieles que van desde la modificación de los estados de ánimo hasta la sanación de enfermedades graves.

Otros rasgos característicos del Pentecostalismo son el milenarismo (creencia en el regreso de Cristo para reinar en la Tierra durante mil años), la creencia en los milagros, las ideas proféticas y el espíritu misionero (Rondón, 2007). Estas últimas características se asocian con el papel que el Pentecostalismo le asigna al Espíritu Santo. Esta entidad, al tomar posesión del individuo, confiere poderes paranormales como la capacidad para hablar en “lenguas” desconocidas o el don de hacer profecías (Beltrán, 2006). Para el pentecostalismo el “descenso del espíritu santo” se combina con la interpretación de la historia de la humanidad a partir de la Biblia. El Pentecostalismo, si bien no hace grandes construcciones teológicas, propone una moral que critica a la sociedad secular que tienen como punto de partida una exégesis casi literal de La Biblia (Rondón, 2007).

Por otra parte, el Pentecostalismo, a diferencia del catolicismo y otras tradiciones cristianas, presta atención y dice ofrecer una solución a los problemas cotidianos de las personas. Por ejemplo, en relación con la expansión del Pentecostalismo en África se afirma que allí las personas se preocupan por la brujería, las maldiciones y los espíritus, estas prácticas son desaprobadas por las iglesias protestantes históricas o católicas que consideran que tales creencias son intentos de modificar los designios divinos para ponerlos al servicio de los hombres (Beltrán, 2006); pero, en la doctrina pentecostal, Dios es concebido como un ser superior que opera cambios permanentemente en el mundo y la acción de los espíritus en el mundo natural y el poder de la brujería no se niegan; de modo que si bien se condena a la brujería y a las prácticas espiritistas, las personas no se ven compelidas a romper drásticamente con sus creencias tradicionales sino a modificar sus prácticas religiosas. En tal sentido, Bastian (2006) afirma que las creencias pentecostales hacen posible la expresión del mundo religioso tradicional en el que se conciben espíritus, demonios y revelaciones. Algo que puede explicar su popularidad creciente.

Otro elemento importante para comprender la expansión del pentecostalismo es que se ha caracterizado históricamente por no tener un centro ni una jerarquía internacional. Esto da vía libre a las iniciativas independientes, que han sido determinantes en su crecimiento. La expansión no ha ido de la mano con una homogenización de la doctrina o la organización vertical sino que ha estado acompañada de una diversidad creciente (Lindhardt, 2011). Al respecto Semán (2010), en sus estudios en una barriada de Buenos Aires, encuentra pequeñas iglesias pentecostales que no pertenecen a ningún tipo de federación. Este tipo de iglesias por lo general establecen reglas, doctrinas y una liturgia propias. A la par de las pequeñas comunidades vienen creciendo las mega-iglesias que congregan miles de personas.

En las últimas décadas el Pentecostalismo se ha convertido en la corriente religiosa que crece más rápidamente en el mundo. Dicha expansión plantea preguntas por su naturaleza ya que como se mencionó antes, se adapta a los contextos locales a la vez que es bastante crítico con respecto otras culturas y frente a otras formas de pensar y vivir.

1.4 La polémica evolución

Luego de plantear las relaciones posibles entre ciencia y religión y de hacer un recuento general del panorama religioso en el país, a continuación se presentan algunos elementos sobre la relación entre la evolución con el debate religión-ciencia. En la primera parte, mediante un recuento histórico, se muestra cómo el desarrollo de la teoría de la evolución ha estado muy vinculado con el debate entre religión y ciencia. En la segunda parte se exponen las particularidades de los debates evolucionistas en el país. Finalmente, dada la relevancia del catolicismo en la historia de la educación colombiana, se presentan sus posiciones recientes sobre la evolución. Esta sección tiene una perspectiva histórica porque ella permite ilustrar muchas posiciones con respecto a la evolución que aún se expresan en diferentes ámbitos.

1.4.1 La evolución y la polémica entre religión y ciencia

A diferencia de otras ideas científicas, la evolución se ha puesto, desde sus albores, en el centro de la polémica entre ciencia y religión. La historia del debate revela que muchos de los argumentos y las posturas que a través del tiempo han marcado esta controversia siguen estando presentes hoy en día. Por ejemplo, en su momento William Paley planteó que la

perfección y finalidad, según él evidente en la naturaleza, inevitablemente dan cuenta de la mano de un diseñador. Hoy, quienes defienden el “diseño inteligente” fundamentalmente sostienen los mismos argumentos de Paley (Shapiro, 2009).

La formulación de la teoría de la evolución tiene comienzo con la publicación del libro de Charles Darwin *El origen de las especies por medio de la selección natural* en 1859. No obstante, antes que Darwin muchos concebían ya la posibilidad de que las especies no se mantuviesen inmutables sino que se transformaran. Las ideas de Darwin no fueron totalmente nuevas para su época porque desde tiempo atrás se venían prefigurando ideas sobre la evolución de las formas vivientes. Por ejemplo, la transmutación de las especies era reconocida por varios científicos contemporáneos a Darwin, incluso algunos cercanos a él como Charles Lyell (Lenox, 2005). Son conocidas las aseveraciones de Erasmus Darwin, abuelo de Charles Darwin, sobre la transformación de los seres vivos, quien en su libro *Zoonomia; or the Laws of Organic Life* expresaba indicios de las dudas que asaltaban a la comunidad de científicos naturales sobre la fijeza de las formas de vida. Este tipo de ideas ya generaban controversias con la iglesia por considerarlas contrarias a ciertas doctrinas. De hecho, este libro fue condenado por la Iglesia Católica e incluido en el *Índice de libros prohibidos* por considerarlo materialista (Artigas, Glick & Martínez, 2010).

Antes de *El origen de las especies*, otro libro convulsionó la sociedad victoriana al plantear la posibilidad de la transformación de las especies. En 1844, se publicó anónimamente *Vestiges of the Natural History of creation*. En realidad la obra era autoría de Robert Chambers quien, previendo las críticas que levantaría, prefirió permanecer en el anonimato. **Si bien** el libro exponía ideas poco sustentadas sobre la posibilidad de la evolución de la vida, si puso en la palestra pública estas ideas y animó a quienes las compartían a reflexionar sobre ellas (Browne, 2007). Pero **si bien** existían ideas sobre la evolución éstas eran minoritarias, antes de Darwin (Ruse, 2008).

Quienes pensaban en la posibilidad de la evolución consideraban que “los animales y plantas no estaban controlados directamente por un creador divino, sino que surgieron de forma espontánea a partir de la materia orgánica.” (Browne, 2007 p. 47) y le asignaban un papel al ambiente como factor que impulsa el ajuste de diferentes partes de los seres vivos de acuerdo con su utilidad en un ambiente específico. Esto evidentemente generó conflictos con


las doctrinas religiosas cristianas de la época que daban por sentado la intervención directa de un ser superior en creación de la naturaleza.

Para ese mismo momento se encontraban posturas creacionistas sostenidas por eminentes científicos como Georges Cuvier quien hacía una interpretación literal del libro del Génesis, no consideraba posible la transformación de los seres vivos y sostenía que habían sido creados tal y como existían (Larson, 2006). Cuvier, considerado como pionero de la paleontología, explicaba el registro fósil como resultado de sucesivas catástrofes y no de la transformación de las formas vivas actuales. Su interpretación pudo estar relacionada con sus arraigadas creencias religiosas y con los paradigmas que sobre la naturaleza se sostenían en su época (Larson, 2006).

En este panorama intelectual también se encontraba Jean-Baptiste Lamarck quien elaboró un sistema de clasificación que basado en la comparación de estructuras organizaba a los seres vivos de los más simples a los más complejos. Este rasgo es fundamental en el pensamiento lamarckiano, pues expone una visión progresiva de la vida que iguala complejidad con éxito evolutivo (Manríquez, 2010). Antes de Lamarck, Linneo había ya organizado los seres vivos en una clasificación que permitía asignarles un nombre compartido por la comunidad científica pero no postuló transformación alguna entre las especies. Este enfoque progresivo de la vida es aún sostenido por algunas tradiciones religiosas que si bien aceptan la evolución sostienen que hay un propósito evidente en ella y culmina en el hombre (Udías, 2010).

De acuerdo con Corsi (2005), en la Europa del siglo XIX se encontraban muchas ideas sobre la transformación de la vida, Darwin es uno de varios actores que configuraban el panorama intelectual de ese siglo y que ofrecían una explicación sobre la sucesión de las forma de vida en la historia del planeta.

Las ideas de cambio no solo se encontraban en el ambiente científico sino también entre la clase trabajadora que cuestionaba el orden victoriano (Browne, 2007). En este contexto de convulsiones políticas, las ideas “transformacionistas” (evolutivas) fueron consideradas como parte del cuestionamiento al orden establecido y quienes las acogían eran considerados “políticos radicales”. En este panorama de luchas políticas y crítica al statu quo las ideas de Darwin entraron a formar parte del debate.

La teoría de la evolución es considerada por muchos como una revolución científica en sentido kuhniano (Kuhn, 2013), no solo por su papel al interior de la biología sino también por el rol que cumplió en un programa más general de comprensión del mundo. De acuerdo con Ayala (2009) las ideas de Darwin vinieron a completar una revolución comenzada por Copérnico: “Darwin completó la revolución copernicana al extender a la biología la noción de la naturaleza como un sistema de materia en movimiento que la razón humana puede explicar sin recurrir a agentes extranaturales” (p. 14). Esta función de la evolución en un marco más general de crítica filosófica al idealismo es frecuentemente cuestionada por ciertas posturas religiosas, ya que consideran que se usó la teoría con fines ideológicos y como una herramienta más para deslegitimar la religión y particularmente algunas doctrinas como el papel de Dios en la creación (Udías, 2010). 

No obstante, el concepto de revolución darwiniana ha sido denostado por algunos académicos que los consideran impreciso o errado (Herbert, 2005; Scovomitis, 2005). Ellos esgrimen que el concepto de revolución darwiniana desconoce o trivializa la historia previa y posterior de las ideas evolutivas. Por otra parte, consideran que el término revolución es ambiguo y tienen múltiples significados. Al respecto, señala Michael Ruse (2008) que él se usa la palabra “revolución” para denotar un cambio radical en un estado de cosas. De tal forma que si se acepta que las ideas de Darwin sobre la evolución significaron un cambio en las ideas sobre el desarrollo de la vida; que la biología paso de ocuparse de la descripción de las formas para ocuparse del porqué de ellas y que su teoría generó reflexiones en torno a la existencia o por lo menos a la necesidad de un ser creador para explicar la diversidad de la vida; entonces, debe aceptarse que hubo una “revolución darwiniana”. Ghiselin (2005) se muestra de acuerdo con el carácter revolucionario de la teoría de Darwin porque sostiene que generó un cambio en la biología y en la concepción del mundo en términos filosóficos y epistemológicos.

Se denomine o no como revolución, la teoría de la evolución, desde su formulación se convirtió en asunto de debate y la sociedad se pronunció a favor o en contra de ella. Uno de los elementos que más debate generó fue la cuestión del diseño. Como anota Ayala (2009), Darwin demostró que no se necesita de un diseñador para que los seres vivos se adapten al medio modificándose. En palabras de Ayala (2009): “El mayor logro de Darwin fue demostrar que la compleja organización y funcionalidad de los seres vivos se puede explicar

como resultado de un proceso natural, la selección natural, sin ninguna necesidad de recurrir a un creador...” (p. 15). Al momento de Darwin formular su teoría, era ampliamente aceptado el “argumento del diseño” con varias formulaciones, entre ellas la más conocida es la Paley.

Este argumento básicamente sostiene que la organización observable en la naturaleza hace suponer la existencia de un diseñador o por lo menos se explica mejor si supone un Dios creador. Para soportar su argumentación Paley planteó una analogía según la cual el hecho de que exista un reloj implica que exista un relojero y por lo tanto, el hecho de que la naturaleza esté ordenada denota la existencia de una entidad que dio orden al mundo (Ayala, 2004). El “argumento del diseño” fue duramente criticado por David Hume como parte de su crítica a la religión y como parte del desarrollo del programa de la Ilustración (Platts, 2011). De manera que la teoría de Darwin cayó muy bien para redondear una crítica al “argumento del diseño” ya antes cuestionado en el terreno filosófico.

Precisamente, uno de los puntos más candentes en torno a la evolución es si ella niega la existencia de un plan que gobierne el desarrollo de la vida y de una tendencia que la oriente hacia un fin. Si la evolución lo hace, esto implica un fuerte cuestionamiento a la existencia de un dios o dioses creadores del mundo. De no ser así, una de las posibles interpretaciones religiosas de la evolución plantea que ésta es un mecanismo usado por para cumplir su propósito (Artigas & Turbón, 2007). Como se evidencia aquí el problema no estriba en si hubo o no evolución, sino en si este proceso tiene o no sentido.

Otro punto de controversial es el ser humano. La biología plantea que el ser humano tiene un origen animal y que no es el resultado de una creación especial. Algunas tradiciones religiosas se oponen en absoluto a que se compare al ser humano con los animales y niegan la evolución humana. Mientras que otras, como la tradición católica y el protestantismo tradicional, aceptan el origen animal del ser humano conservando la creación especial del espíritu. Afirman que:

La biología no puede negar la creación especial (del espíritu) en el caso del hombre. Esto es así aunque se admita el evolucionismo. Y tampoco se puede negar que haya podido haber una intervención especial divina en cuanto al cuerpo de los primeros hombres, aun suponiendo su origen evolutivo. Esas negaciones no pueden hacerse en nombre de la ciencia (Artigas, 2004, p. 61).

Como se evidencia, si bien la tradición católica acepta como muy probable la evolución humana, mantiene que el presupuesto de que el ser humano tiene una esencia sobrenatural, particular y especial que lo distingue de los otros seres vivos; dicha naturaleza especial tiene un origen divino. Frecuentemente, en la teología católica y protestante tradicional se sostiene que cualquier aseveración que niegue el carácter espiritual del ser humano es materialista, por lo tanto filosófica, no científica y se califica como ideológica.

En términos filosóficos el materialismo tuvo una gran influencia en Darwin, incluso a su pesar. En muchos de sus escritos Darwin se lamenta de sus conclusiones; por ejemplo, de incluir a los humanos dentro del reino animal (Browne, 2007). De acuerdo con los historiadores es muy probable que Darwin abandonara la mayor parte de sus creencias religiosas formales, aunque nunca haya sido un ateo confeso. Estas posturas fueron el resultado de largas reflexiones sobre las consecuencias de su teoría. Pero más allá de los detalles de las cavilaciones que Darwin pudo hacer, es cierto que reflexionó mucho sobre sus creencias religiosas y las probables reacciones que su teoría tendría en los círculos religiosos.

El libro de Darwin *El origen de las especies* generó quizás el primer debate científico que atravesó al conjunto de la sociedad (Browne, 2007). Si bien, de acuerdo con Hull (2005), en la sociedad inglesa de la época victoriana las ideas de Darwin fueron usadas como demostración de la naturalidad de una sociedad muy competitiva y sus ideas se sumaron a las de los economistas como Adam Smith, David Ricardo y Malthus, no puede desconocerse que también avivaron los deseos de cambio y las ideas que trataban de construir una sociedad secular. Los hilos que hizo vibrar Darwin no fueron solamente científicos sino que fueron también teológicos y políticos. Al respecto Janet Browne (2007) considera que “El desafío que en realidad planteaba el darwinismo a los victorianos era que convertía la vida en un caos amoral que no traslucía indicio alguno de que existiera una autoridad divina ni sentido alguno de finalidad o designio” (p. 97).

1.4.2 La polémica de la evolución en Colombia

A pesar de su importancia, los estudios en Colombia sobre circulación y difusión de las ideas evolucionistas y especialmente en el campo educativo son pocos. Los análisis han abordado, particularmente, las polémicas en los primeros años de formulada la teoría por Darwin (Restrepo-Forero & Becerra, 1995).

Durante las décadas finales del siglo XIX, la evolución biológica causó en Colombia un debate similar al de Europa, involucrando intelectuales, políticos y académicos. Restrepo-Forero, (2009a, 2009b) recompuso el estado de la polémica mediante un análisis documental. La autora señala que en las universidades se enfrentaron quienes se oponían al darwinismo y quienes lo aceptaban con condiciones por sus consecuencias políticas, morales y religiosas (Restrepo-Forero, 2002). Los círculos en los cuales se debatió la evolución tuvieron fuerte influencia política; presidentes, secretarios del despacho, directores de instrucción pública y miembros de las cámaras legislativas tomaron parte en las controversias (Chacón, 2009; Restrepo-Forero, 2009a, 2009b). La discusión en torno a la evolución estuvo relacionada con el control de la educación pública y de la educación superior. Es de resaltar que la participación de naturalistas en esos debates fue escasa porque se ocuparon en sus proyectos de corte naturalista de descripción y clasificación de la flora y la fauna manteniéndose al margen. Para finales del siglo XIX se enseñaban algunos temas evolutivos en las universidades (Restrepo-Forero, 2009a).

Similares conclusiones formula Chacón (2009), analizando las polémicas en torno al darwinismo en el siglo XIX en Colombia. Muestra como prestigiosos políticos, académicos y periodistas de la época protagonizaron intercambios de cartas públicas en torno a la evolución. La polémica se amplió a asuntos más allá de los científicos y técnicos, abarcando temas sociales. El autor detalla la disputa entre Jorge Isaacs y Miguel Antonio Caro. Las posturas asumidas por Caro en contra de la evolución biológica y a favor de la literalidad de la Biblia, fueron consecuentes con las políticas educativas de su gobierno y de su partido, como la firma del Concordato con la iglesia católica y el control de la educación por su parte. Chacón, (2009) concluye que las polémicas jugaron un papel en la legitimación de proyectos políticos contendientes.

En lo que respecta a la enseñanza de la biología se ha establecido que la incorporación del darwinismo en los libros de texto fue muy tardía. El primer libro escolar, editado y publicado en Colombia que explica la evolución y expone el grueso de sus argumentos, es de 1968 (Peñaloza, 2016), lo que de alguna manera da cuenta de la resistencia que se opuso a la inclusión evolución en la educación secundaria.

1.4.3 Las posiciones católicas frente a la evolución

El 22 de octubre de 1996 el papa Juan Pablo II declaró que la teoría de la evolución podía considerarse más que una hipótesis. Años atrás, en 1950, en la Encíclica *Humani generis* el papa Pío XII había establecido que no había oposición entre la evolución y la Doctrina de la fe, con la condición de que no se perdieran de vista algunos puntos indiscutibles (Papanicolau, 2003; Brosseau & Silberstein, 2015). Entre los *puntos indiscutibles* se encuentra la *enseñanza revelada* de que el ser humano fue creado a imagen y semejanza de Dios, de modo que no puede negarse la dimensión espiritual del ser humano (Artigas, Glick, & Martínez, 2010). Estos pronunciamientos fueron animados en gran parte por el amplio reconocimiento científico de la evolución como un sólido corpus teórico.

El tratamiento que al evolucionismo se dio en el Vaticano desde su formulación por Darwin en 1859, difiere del que se le ha dado en otras tradiciones cristianas. Dado que la Iglesia Católica tiene un gobierno altamente jerarquizado y centralizado se pueden conocer las decisiones oficiales que se tomaron con respecto al asunto. En los archivos del Vaticano, recientemente abiertos, es posible encontrar documentos que contienen las discusiones que al interior de altas autoridades de la Iglesia se dieron frente a la evolución. Por el contrario en el protestantismo, y mucho menos dentro del pentecostalismo, es posible documentar una posición unificada dada su naturaleza descentralizada.

En líneas generales la posición oficial del Vaticano con respecto a la evolución fue de prudencia, postura que es interpretada por Artigas, Glick & Martínez (2010) como un efecto del Caso Galileo. Acorde con esta actitud pragmática del Vaticano se evitaron las condenas públicas y se usaron procedimientos como la retractación personal que eran suficientes para detener la difusión de las ideas evolucionistas en su momento. Esto no significa que las autoridades vaticanas aceptaran la evolución. De hecho, reiteradamente se opusieron a la evolución sobre todo aplicada a los seres humanos. Varias publicaciones católicas y la mayor parte de los teólogos católicos expresaron su desacuerdo con la evolución. Por ejemplo, *La Civiltà Cattolica*, una publicación de la Compañía de Jesús de gran prestigio y de amplia difusión entre los religiosos católicos, publicó múltiples artículos en lo que se condenaban las ideas evolutivas, que eran vistas como una ideología de tipo materialista y agnóstico, basada en una teoría científica carente de fundamento serio (Artigas, Glick & Martínez, 2010).

En consonancia con la postura oficial del Vaticano, no hay referencia de libros que hayan sido incluidos explícitamente en el *Índice de libros prohibidos* por tratar temas evolucionistas. Este *Índice* era un listado de libros proscritos preparado por la denominada *Congregación del Índice* que ante la denuncia a un libro abría un proceso y, basándose en una doctrina establecida, decidía si se incluía dicho libro en el listado, que luego se hacía público. Pero durante el siglo XIX y buena parte del siglo XX no existió una doctrina bien definida y oficial con respecto a la evolución, de manera que las decisiones de la Congregación, que en varios casos fueron contrarias a la evolución, no se hicieron públicas (Artigas, Glick & Martínez, 2010).

Vale la pena tener en cuenta que de acuerdo con el *Concilio de Trento*⁵ estaban prohibidos todos los libros escritos por herejes –es decir no católicos– que versaran sobre asuntos religiosos. Así que muchos libros de autores evolucionistas como Thomas Huxley, que protagonizaron el enfrentamiento entre ciencia y religión, no se incluyeron en el Índice simplemente porque de hecho ya estaban proscritos. Además, la Congregación del Índice se encargaba sobre todo de libros escritos por católicos o religiosos y, como ya se señaló, entre los teólogos católicos existía una oposición casi unánime de rechazo a la evolución (Artigas, Glick & Martínez, 2010).

Los manuales de teología con los que se formaron a sacerdotes, seminaristas y profesores en todo el mundo, explicaron que la Santa Sede había actuado en contra del evolucionismo y que prueba de ello era su postura en los casos de Leroy, Zahm, Bonomelli y Hedley, autores católicos que trataron de armonizar la evolución con las doctrinas de la Iglesia (Artigas, Glick & Martínez, 2010). Contra estos autores se abrieron sendos procesos que si bien no terminaron en una prohibición pública de sus libros, si desembocaron en fuertes llamados de atención y en la limitación de sus publicaciones. Recientemente, con la apertura de los archivos del Vaticano, se han establecido muchas precisiones sobre estos procesos.

Los autores católicos antes referidos y otros, plantearon posturas en las que se intentaba conciliar la evolución con la doctrina católica. Un argumento frecuentemente usados para este propósito, fueron: excluir al hombre del proceso evolutivo, considerar a Dios como “Causa Primera” de toda la realidad y distinguirlo de las “causas segundas” que operan de

⁵ Un concilio ecuménico de la Iglesia Católica Romana desarrollado en periodos discontinuos durante veinticinco sesiones entre los años 1545 y 1563. Tuvo lugar en Trento, una ciudad del norte de la Italia actual.

acuerdo con las leyes que el propio Dios ha creado (Artigas, Glick & Martínez, 2010). Esta manera de concebir la evolución y de compaginarla con la religión ha sido denominada como “evolución restringida” o “creacionismo evolucionista” (Brosseau & Silberstein, 2015).

Las posiciones de conciliación, rechazadas en su momento, contrastaban con otras que consideraban que el origen de la vida debería entenderse a partir de una interpretación literal de los relatos del Génesis. Este tipo de postulados fueron sostenidos, por ejemplo, por Pietro Caterini quien publicó 37 artículos en *La Civiltà Cattolica* entre 1878 y 1880 oponiéndose a hacer concesiones a la evolución (Artigas, Glick & Martínez, 2010). Esto no significa que todos los teólogos católicos sostuvieran que el Génesis debería interpretarse literalmente (McMullin, 2011).

El argumento sobre la inconsistencia doctrinal de la evolución en ocasiones se acompañó de otro según el cual la evolución no podía considerarse como auténticamente científica en tanto no tenía evidencias que la soportaran. Un razonamiento similar es sostenido hoy en día por los detractores de la evolución, quienes combinan argumentos de distinta naturaleza para rebatir las ideas evolutivas. Por ejemplo, cuando afirman que la evolución es contraria a una interpretación literal de La Biblia y a la vez sostienen que es “solo una teoría” sin sustento fáctico.

De manera que puede afirmarse que aunque la posición oficial del Vaticano no fue de abierto y oficial rechazo a la evolución, sí se condenaron, en los hechos, las ideas evolucionistas y algunos sectores de la Iglesia se opusieron férreamente a ella (Artigas, Glick & Martínez, 2010). Actualmente la postura oficial del Vaticano acepta la evolución como una teoría científica aunque se mantienen firmes objeciones en asuntos como la naturaleza especial del hombre y la finalidad del proceso de evolución de la vida.

Vale la pena reiterar que la teología católica, aun cuando considera a la evolución como una teoría científica, mantiene la creación divina como un dogma: “La doctrina cristiana [católica n.e.] siempre ha afirmado la creación divina del mundo y la creación del ser humano a imagen y semejanza de Dios y destinado a la vida eterna según el plan divino” (Artigas y Turbón, 2007, p. 24). Para el catolicismo la cuestión del origen del universo, de la vida y de los seres humanos está estrechamente ligada con el fin o sentido de la existencia. De manera que es imposible mantener el sentido abandonando el origen divino de todo lo que existe. Un

ejemplo reciente de esta posición son algunos apartes de la *Encíclica Laudato Si* (2015) del papa Francisco en la que, recordando a Francisco de Asís, afirma que: la naturaleza debe concebirse como “un espléndido libro en el cual Dios nos habla y nos refleja algo de su hermosura y de su bondad” (p, 4). Es decir, la forma de la naturaleza se concibe como un medio para conocer a su autor y sus rasgos.

La solución que se plantea en el marco de la teología católica para hacer compatible a la evolución con el creacionismo es resumida por Ayala (1994) de la siguiente manera:

[...] aceptar que la idea de que Dios opera a través de causas intermedias: que una persona sea una criatura divina no es incompatible con la noción de que haya sido concebida en el seno de la madre y que se mantenga y crezca por medio de alimentos... La evolución también puede ser considerada como un proceso natural a través del cual Dios trae las especies vivientes a la existencia de acuerdo con su plan. (p. 147).

En otras palabras, se supone que Dios puede utilizar las causas segunda (leyes, criaturas, etc.) para dar origen a unas entidades a partir de otras, de tal forma que: Dios actúan *en y por* las causas segunda y, en última instancia, todo depende de Dios. Por otra parte, se mantiene el planteamiento de que la creación se encuentra en “estado de vía”, por lo que está dirigida hacia la perfección última y se encuentra en ese proceso, que es el destino que Dios le dio (Artigas y Turbón, 2007).

En conclusión, a pesar de los matices que se evidencian en la posición de la Iglesia católica con respecto a la evolución, su posición es creacionista. El término “creacionismo” engloba un conjunto de ideas que tienen en común que para explicar la organización del universo “...en algún punto de su argumentación se soportan en la intervención de un ser trascendente que existe por fuera de la naturaleza y que posee la intención y la voluntad de crear y tomar decisiones —en cualquier grado—” (Brosseau & Silberstein, 2015, p. 882). El grado de intervención del ser o seres sobrenaturales diferencia unos creacionismos de otros. Como se mostró antes, el catolicismo considera a la evolución como un mecanismo a través del cual Dios actúa para dar forma y el sentido deseados a la vida; en este sentido sostiene un “creacionismo evolucionista”.

1.5 La “aceptación de la evolución”: investigaciones sobre enseñanza de la evolución

1.5.1 Aceptar, comprender o creer

La evolución genera actitudes individuales y colectivas a favor o en contra de ella. A diferencia de otras cuestiones científicas, la evolución es especialmente “polémica” y las personas expresan naturalmente sus grados de aceptación o de rechazo a las ideas evolutivas (Kampourakis, 2014). Esto ha inspirado diversos estudios para tratar de establecer lo que significa “aceptar” o “creer” en la evolución y los elementos asociados con esto. Por otra parte, ha desencadenado un debate sobre el alcance de su enseñanza, particularmente sobre si ésta debería pretender y propender por su aceptación, creencia o comprensión.

Por lo general, el uso extenso de un término en la literatura especializada no conlleva necesariamente un consenso sobre su significado, este es el caso del término “aceptación”. Esta palabra, en la didáctica de las ciencias naturales se usa de diferentes maneras y aunque se han desarrollado diversos instrumentos para evaluarla y se han llevado a cabo múltiples estudios usándola, no hay un acuerdo pleno sobre su significado.

La aceptación puede entenderse en el marco del proceso conocer – comprender – creer. En una discusión llevada a cabo entre Cobern (2004) y Smith y Siegel (2004), la aceptación se asocia con “comprender”, mientras que la creencia se relaciona con “aprehender”. El debate tiene como punto de partida los conceptos de conocimiento, verdad y justificación. Smith y Siegel (2004) argumentan que Platón sostenía que el conocimiento puede definirse como: “creencia verdadera justificada”, de tal forma que “creer” se constituye en condición del “conocer”. La otra condición es “la verdad,” no se puede conocer lo que es falso. Así, una cuestión puede ser creída, incluso justificada, pero por su falsedad no puede darse por conocida. La condición de justificación indica la necesidad de evidencias, razones, etc. que avalen lo que se cree. Por ejemplo, uno puede creer que algo es verdad, que lo conoce, pero no tiene los argumentos necesarios para apoyar su creencia, en este caso no se conoce (Smith & Siegel, 2004). Como se evidencia el problema radica en que no parece posible desligar la creencia del conocimiento, porque la primera es una razón necesaria, aunque no suficiente, del segundo.

En condiciones ideales de enseñanza y aprendizaje, se supone que la creencia debería seguir a la comprensión pero esto no siempre es así (Smith y Siegel, 2004); como en el caso de la evolución. Una persona puede comprender un fenómeno, con todo lo que esto involucra, pero aun así es posible que no crea en él. De modo que, los estudiantes podrían comprender la teoría de la evolución, sus razones, argumentos y evidencias, pero aun así, es posible, que no crean en ella. Para sortear este asunto Smith y Siegel (2004) proponen que cualquiera que sea el caso, el profesor de ciencias no debe enfocarse en cambiar las creencias de sus estudiantes, algo, que en palabras de ellos, es más propio de un “adoctrinador” que de un educador. En los casos en que la creencia no sigue a la comprensión, esta última debería ser suficiente. En el caso de la evolución si los estudiantes no creen en ella, a pesar de comprenderla, el docente debería conformarse con esto y señalar que las creencias no pueden ser científicamente sancionadas. Como se ve, en esta perspectiva resulta necesario distinguir entre conocimiento y creencia, pero como señalaron Smith y Siegel (2004), es imposible conocer sin creer. Se plantea entonces una paradoja que no resuelven estos autores.

Por su parte, Cobern (2000, 2004) propone distinguir entre “aprehender” y “comprender”. De acuerdo con él, la aprehensión se basa en una estructura de conocimiento (visión del mundo) que tiene criterios de validez y supuestos básicos a partir de los cuales el sujeto juzga cualquier idea, actúa y cree. Es decir, un sujeto aprehende algo en la medida en que esto se ajusta a sus supuestos fundamentales. Debido a que la visión del mundo es una estructura que hace posible el conocimiento del sujeto, no puede desligarse la “creencia” del “conocimiento” y no es posible que exista el uno sin el otro. El problema no radica en la existencia de la creencia en el sujeto, porque siempre va a existir, sino en el contenido de ella. De manera que lo pertinente en la enseñanza sería reflexionar sobre tal contenido, de forma que se puedan establecer demarcaciones entre creencia y conocimiento, pero no con el objetivo de desterrar la creencia del aula, porque esto resulta imposible (Cobern, 2004).

En este sentido, hay razones pedagógicas por las cuales no es conveniente distinguir, de antemano, entre creencia y conocimiento. Esto no significa que tal distinción no pueda ni deba hacerse en el plano filosófico, sino que no es conveniente, desde el punto de vista formativo (Cobern, 2004), para dejar el aula libre de creencias. Las preguntas que plantean los estudiantes no están, de entrada, enmarcadas conscientemente en una estructura y forma particular de conocimiento, que contiene criterios específicos de validez, como la ciencia. Para

los estudiantes será muy difícil, sin una formación previa, comprender tales límites. Precisamente, uno de los objetivos de la educación científica es demarcar entre ciencia y otras formas de conocimiento, lo que debe ser objeto y resultado de un proceso de reflexión colectiva (Cobern, 2001).

Para que los estudiantes tengan la oportunidad de comprender el conocimiento científico: sus presupuestos, su dominio y sus límites, lo importante es el contenido de la creencia. Las situaciones que se dan en el aula, por lo general, involucran matrices de conocimiento-creencia. Si ante tales cuestiones se asume la propuesta de Smith y Siegel (2004), el profesor determinará qué preguntas son propias de la ciencia y cuales tratan sobre la creencia y por tanto, no deben tocarse en el aula. Esto limita la posibilidad de acoger los interrogantes que tienen sentido para los estudiantes, creando a priori una distinción que no resulta clara para ellos e impidiendo una reflexión profunda sobre los supuestos en que descansa la ciencia.

Otro problema que señala Cobern (2004) en tal perspectiva, es que los profesores no se incitan a examinar críticamente la influencia de sus presuposiciones y creencias en sus afirmaciones de conocimiento. Su propuesta es que el aula debería abrirse al debate y los docentes animar y orientar la discusión sobre lo que cada uno cree y las razones por las que piensa que las cosas son de cierta manera.

Este debate está vinculado con la relación ciencia-religión. Desde el punto de vista epistemológico, la religión generalmente se asocia con la creencia y la ciencia con el conocimiento. Pero tal distinción, en el ámbito del aula, puede hacerse en la medida en que se delimiten los criterios de validez propios de cada una. Sin embargo, resulta muy difícil de sostener que, en un hipotético primer momento de clases, la creencia pueda dejarse fuera del aula argumentando simplemente que “no se soporta en la evidencia”, ya que lo que se constituye como evidencia para cada sujeto es relativo y está subordinado a sus presupuestos iniciales. Solo en la medida en que se desarrolle una discusión sobre lo que significa evidencia científica y acerca de los supuestos sobre los que se funda la ciencia, será posible demarcar conocimiento y creencia.

1.5.1.1 *La aceptación como plausibilidad*

En otra perspectiva, Deniz, Donnelly y Yilmaz (2008), quienes se ubican en el marco del “cambio conceptual”, consideran que la comprensión puede ser interpretada como la

inteligibilidad y la aceptación como la plausibilidad. De manera que la inteligibilidad (comprensión) explica solo una porción de la plausibilidad (aceptación) y la relación entre ellas está mediada por factores afectivos y contextuales que conforman la ecología conceptual, en este caso de la evolución. En tal sentido, la aceptación (plausibilidad) aludiría a que los individuos consientan que una explicación es la mejor, basándose en la evidencia disponible.

No obstante, Smith y Siegel (2004) sostienen que la definición de plausibilidad es más cercana a la de creencia que a la de aceptación, porque para que un concepto sea plausible debe ser consistente con las creencias metafísicas y los compromisos epistemológicos del sujeto. En este enfoque, se asume que la creencia es de carácter subjetivo y que está conformada por ideas que no están basadas en lo empírico y por ende, no son consistentes con el conocimiento científico (Southerland, Sinatra & Matthews, 2001). De manera que, se enfatiza en la distinción entre conocimiento y creencia; de tal forma que la aceptación estaría asociada con el conocimiento y la inteligibilidad, mientras que la creencia lo estaría con la plausibilidad.

Si se considera la aceptación como plausibilidad, a la luz de los argumentos de Cobern (2004) se evidencia que el asunto no se resuelve, porque para que la aceptación –o plausibilidad– sea posible, debe partir de una distinción básica sobre lo que es adecuado en el marco del pensamiento científico. Es decir, conceptos como: evidencia, argumentos y criterios de validez deberían constituirse en el marco sobre el cual los estudiantes establecen si determinada proposición es plausible o no. Pero no se puede suponer, de antemano, que los estudiantes tienen claras estas delimitaciones.

Para resumir hasta aquí, existen varios conceptos de “aceptación”: como comprensión, como plausibilidad o como inteligibilidad. En todos los casos, al acogerlos surgen problemas epistemológicos y en todos ellos la tensión es la separación entre el conocimiento y la creencia. Si bien se considera que la demarcación entre los supuestos, métodos y criterios de validez de la ciencia y otras formas de conocer o de interpretar el mundo es posible y necesaria, la cuestión radica en cómo y para qué hacerla. Se retomará este asunto más adelante, luego de presentar lo que las investigaciones empíricas muestran.

1.5.2 Aceptación y comprensión

Algunos estudios empíricos se han enfocado en el estudio de la relación que existe entre comprender y aceptar la evolución. Las conclusiones de dichos trabajos no son del todo claras porque mientras algunas muestran una relación positiva entre estos dos elementos, otras encuentran que no tienen relación o que ésta es débil (Deniz, Donnelly, & Yilmaz, 2008; Akyol et al., 2012). En lo que sí coinciden las investigaciones es en señalar que es preciso considerar otros factores como las creencias religiosas y la Naturaleza de la ciencia (NOS por sus siglas en inglés) para entender la aceptación.

En consonancia con lo planteado antes, puede afirmarse que la comprensión no genera necesariamente aceptación, cuando menos en el caso de la evolución, y otros elementos de tipo subjetivo como los compromisos religiosos, el entorno familiar y social, etc. juegan un importante papel en ella. Al respecto, el estudio de Asghar, Wiles y Alters (2007a), con profesores de biología en formación, encuentra que a pesar de que los participantes habían concluido recientemente un curso de evolución, con adecuados recursos teóricos y prácticos, una tercera parte no aceptó la evolución, como un fenómeno científicamente válido. Algunos de los participantes en este estudio reconocieron que su visión religiosa de la creación interfiere con su comprensión de los mecanismos evolutivos. La aceptación también estuvo positiva y moderadamente asociada con las ideas sobre las estimaciones científicas sobre la edad de la Tierra y del universo. Es decir, de acuerdo con estos hallazgos, la baja aceptación de la evolución se relaciona con una pobre comprensión de ciertas evidencias asociadas a ella.

Por su parte, las investigaciones de Abrie (2010) y Cavallo y McCall (2008) indican que es posible comprender la evolución, incluso de manera profunda, sin que ésta sea aceptada por el individuo. Los resultados de este trabajo coinciden en que la comprensión y la aceptación no están estrechamente relacionadas y que para comprender no es necesario aceptar la evolución. En contraste, el estudio de Deniz, Donnelly y Yilmaz (2008) establece una correlación significativa entre la comprensión y la aceptación de la evolución, de manera que una podría conllevar a la otra. No obstante, los autores afirman que no debe exagerarse la importancia de la comprensión al momento de explicar las razones por las cuales los sujetos aceptan o no la evolución. Sus resultados son consistentes con lo encontrado por Rutledge y Warden (2000) quienes también proponen una relación positiva entre comprensión y aceptación.

Williams (2009) sugiere que para comprender la baja o nula aceptación de la evolución debe tenerse en cuenta, además de los aspectos conceptuales de la evolución, sus impactos o consecuencias en diferentes esferas de la vida personal y social. Denota que algunas personas asocian la aceptación de la evolución con la degeneración moral y refieren que ella podría “degradar la condición humana”. A similares conclusiones llega Kose (2010) quien afirma que los participantes en su estudio, establecen una dicotomía entre aceptar la evolución y mantener sus creencias religiosas, sintiéndose en la necesidad de escoger una de ellas. Señala este autor que algunas organizaciones religiosas (en Turquía, donde se llevó a cabo su investigación) afirman que la enseñanza de la evolución socava los valores morales. Es decir, cuando se asocia la evolución con una filosofía o una estructura de pensamiento que pretende socavar el orden establecido, se oponen argumentos que no recurren a las evidencias o pruebas de la evolución. Es decir, es posible que el sujeto no cuestione el carácter científico o fáctico de la evolución, sino que rechace el papel ideológico que potencialmente cumple y que entra en contradicción con su visión del mundo.

Como se ve en este caso, la aceptación se encuentra vinculada con asuntos que trascienden los límites conceptuales y disciplinares en los que se mueve la comprensión y la aceptación asumida como plausibilidad. Así que el sujeto formula razones para no aceptar la evolución, a pesar de que ellas no sean científicamente válidas. En estas circunstancias se nota la pertinencia de discutir los supuestos básicos de la ciencia, de cara a una discusión posterior sobre la validez de los argumentos.

Un elemento adicional lo aportan Eder y otros (2011) quienes afirman que las convicciones familiares son muy resistentes al ambiente y a la escuela, de modo que las actitudes a favor y en contra de la evolución, que por lo general se forman en el ámbito familiar, difícilmente varían debido al proceso escolar. Esta afirmación la plantean a partir de los resultados de su investigación en Austria, en la que encuentran que la aceptación, entre estudiantes de grados 5º y 12º, no registra una diferencia significativa. Ello indicaría que el conocimiento y la comprensión de los conceptos biológicos, que se supone mayores conforme avanza el nivel de escolaridad, no influyen en la aceptación de la evolución. Por su parte, Cavallo y McCall (2008), en Estados Unidos, determinan que las creencias de los estudiantes no se modifican luego de un corto período educativo; afirman entonces, que las creencias están

profundamente arraigadas en las personas por lo que no cambian en períodos de tiempo breves.

En su conjunto los estudios no indican una tendencia clara en la relación comprensión-aceptación, esto probablemente está relacionado con el hecho de que estas indagaciones se llevaron a cabo en contextos diferentes: Sudáfrica (Abrie, 2010), Estados Unidos (Cavallo & McCall, 2008; Rutledge & Warden, 2000), Austria (Eder et al., 2011) y Turquía (Kose, 2010). Esto supone diferencias culturales que pueden ser relevantes para entender la transición entre comprender y aceptar la evolución. Lo que sobresale en la mayoría de las indagaciones es que las creencias religiosas son un elemento importante aunque su posición, con respecto a la ciencia, es variable (Asghar et al, 2007b).

1.5.3 Aceptación y creencias religiosas

La aceptación de la evolución ha sido relacionada con diferentes factores como los niveles de razonamiento, las percepciones sobre el impacto en diferentes esferas de las ideas evolutivas, las concepciones sobre la naturaleza de la ciencia y sobre todo con las creencias religiosas (Demastes, Good, & Peebles, 1995; Deniz, Donnelly & Yilmaz, 2008).

Diversos estudios encuentran que existe una relación entre las creencias religiosas, o los niveles de práctica religiosa y la aceptación de la evolución (Abrie, 2010; Clément, 2013; Rutledge & Mitchell, 2002; Trani, 2004). La investigación de Moore, Brooks y Cotner (2011) establece una relación entre “visiones del mundo religiosas” y conocimiento sobre la evolución entre estudiantes universitarios. Afirman que las creencias religiosas fuertes se asocian con niveles bajos de comprensión de la evolución. En este caso, la aceptación se interpreta no solo como la actitud frente al conocimiento, sino como un elemento que determina la comprensión.

Por su parte, Levesque y Guillaume (2010) y Losh y Nzekwe (2011) encuentran que pertenecer a ciertas confesiones religiosas puede ser un predictor del nivel de aceptación de la evolución. Así, que quienes profesan el cristianismo fundamentalista muy probablemente rechazan la evolución biológica. La investigación de Losh y Nzekwe (2011) sugiere que la “religiosidad” –importancia personal que se le otorga a la religión– también es un predictor de la aceptación del creacionismo y el “diseño inteligente”, incluso más importante que la denominación religiosa. Lo anterior es consistente con lo establecido por Levesque y

Guillaume (2010) quienes advierten que las fuertes creencias religiosas influyen en la aceptación de la evolución.

En el mismo sentido, la investigación de Armstrong (2010) establece una relación entre las creencias religiosas y las “visiones sobre la evolución”, en este artículo no se usa el término aceptación. El análisis categoriza los participantes en seculares y religiosos, de acuerdo con las respuestas que dan sobre sus creencias religiosas. Se encuentra que los participantes considerados como “seculares” no explican frecuentemente la existencia de los seres vivos o el origen del universo aludiendo a causas sobrenaturales. La tendencia contraria se encuentra en los participantes caracterizados como “religiosos”. Esto sugiere algunas diferencias gnoseológicas y no solo actitudinales entre los dos grupos.

Como ya se ha venido mencionando, un grupo de estudios sugieren que las creencias religiosas no solo deben considerarse como un “factor emotivo”, que predispone la actitud del individuo frente al conocimiento, en este caso, con respecto a la evolución, sino que las creencias religiosas son una parte constitutiva de la visión del mundo de los sujetos que condiciona sus ideas y su razonamiento (Cavallo & McCall, 2008). En esta vía El-Hani y Sepulveda (2010) y Sepulveda y El-Hani (2004), en su investigación con cinco profesores de biología en formación de tradición religiosa cristiana pentecostal, establecen que algunos de los participantes adoptan un “absolutismo epistemológico” que no les permite considerar siquiera la validez del conocimiento científico o de otros marcos de pensamiento por fuera de los establecidos por su religión. En uno de los casos analizados, una estudiante considera que la ciencia es una amenaza para su fe y resistir a las explicaciones de la ciencia pone a prueba su fuerza moral. De modo que “un signo del carácter moral de un individuo es resistir a la información o las experiencias que puedan cambiar sus creencias.” (El-Hani & Sepulveda, 2010, p. 112). Los autores señalan que el “absolutismo epistemológico” pondría en duda la posibilidad de desarrollar una “visión del mundo compatible con la ciencia”, que Cobern, en varios de sus artículos, propone como objetivo de la educación en ciencias. Vale la pena resaltar entonces, que las creencias religiosas juegan un papel muy importante en la configuración de la “visión del mundo” de los sujetos, con consecuencias no solo de tipo emocional sino también epistemológico.

En el mismo estudio se encuentra que tres de los cinco estudiantes participantes, comprenden las explicaciones científicas sin que esto signifique romper con sus convicciones

religiosas. Dicha comprensión implicó que ellos sintieran la necesidad de aprehender y apropiarse las explicaciones científicas, poniéndolas en relación de alguna manera con su marco de pensamiento. Dos de los tres estudiantes usaron el discurso científico en diferentes contextos, mientras que el otro explícitamente consideró necesario hacer un discurso propio e integrador. Los autores asocian estas diferentes vías de conexión entre el conocimiento científico y las creencias religiosas con circunstancias como: la formación religiosa, el nivel de práctica religiosa, el entorno familiar, la importancia otorgada por los individuos a la religión y la experiencia y la calidad de su formación científica.

La intención de hacer compatibles las ideas científicas y las creencias religiosas puede relacionarse con la idea de que las creencias, como Smith y Siegel (2004) afirman, por lo general “siguen” o “se suceden luego” de la comprensión. Los estudiantes, en la medida en que comprenden las ideas científicas, elaboran una síntesis en la que dichas ideas, son incluidas en su visión del mundo religiosa. Estos modelos pueden caracterizarse como híbridos y son un paso hacia nuevas preguntas y hacia la apropiación del conocimiento (El-Hani & Sepulveda, 2010). Los casos en que el conocimiento es delimitado, y se pone en un “compartimiento” separado, pueden interpretarse a la luz de lo que Cobern (1996b) ha caracterizado como “Apartheid cognitivo”.

Con respecto a dicha “compartimentalización”, Aroua, Coquide y Abbes (2009) encuentran, en su estudio llevado a cabo en Túnez, que los estudiantes no establecen una delimitación entre conocimiento científico y creencias religiosas, por el contrario, en su mayoría establecen modelos explicativos “híbridos”. De hecho, en su investigación evalúa la aplicación de una estrategia de enseñanza, orientada a ayudar a los estudiantes a delimitar el conocimiento científico de sus ideas religiosas, en sus explicaciones sobre el mundo natural (Aroua, 2006). Estos hallazgos ponen sobre la mesa un cuestionamiento muy importante sobre la posibilidad de una “compartimentalización”, es decir que se separen creencias de conceptos. También cuestiona que las discusiones en el aula puedan limitarse a lo disciplinar o a lo que se considera como objeto de la ciencia.

Una parte de los estudios señala la pertinencia de caracterizar las creencias y las prácticas religiosas. BouJaoude, Wiles, Asghar y Alters (2011) señalan que existen pocas investigaciones que tengan en cuenta la diversidad de tradiciones religiosas y, son escasas, las que den cuenta del contexto en que dichas tradiciones se desenvuelven. En sus estudios

BouJaoude, Wiles, Asghar y Alters (2011) y BouJaoude, Wiles y otros (2011) compararon la aceptación de la evolución entre profesores pertenecientes a diferentes variantes ramas del Islam (suníes, chiíes), drusos y cristianos en Líbano y Egipto. Sus análisis indican una relación entre el tipo de creencias religiosas y la aceptación de la evolución. Así, la mayoría de quienes rechazan la evolución son profesores musulmanes, con excepción de los musulmanes drusos quienes en su totalidad aceptan la evolución y sostienen posturas bastante seculares (BouJaoude, Wiles, et al., 2011).

Los bajos niveles de aceptación de la evolución en países de Medio Oriente difieren de los niveles altos que se encuentran en países de Europa (P. Clément & Quessada, 2008; Eder et al., 2011). Esto sugiere una relación entre la naturaleza de las creencias religiosas y la aceptación de la evolución. Por ejemplo, en el estudio de Eder y otros (2011) desarrollado en Austria —un país de tradición católica—, se encuentra un alto porcentaje de aceptación de la evolución. Al analizar sus resultados, los autores señalan que esto puede asociarse con la postura de la Iglesia Católica que, por lo menos de manera formal y con algunas salvedades, acepta la evolución como una teoría científica⁶. Desde luego, en este caso existen otras circunstancias a considerar como, por ejemplo, el carácter laico de la educación en Austria. Lo cierto es que esto plantea la necesidad de hacer diferenciaciones en el campo religioso, ya que la postura con respecto a la ciencia en diferentes tradiciones religiosas es distinta.

1.5.4 Aceptación de la evolución y su enseñanza

La mayoría de los estudios convienen en señalar el estrecho vínculo entre la aceptación de la evolución y su enseñanza, indican que los profesores que aceptan la evolución son más proclives a incluirla en sus clases que aquellos que no lo hacen (Kiliç et al., 2011). En este sentido, Asghar y otros (2007a) afirman que los profesores que aceptan la evolución están dispuestos a explicar, por ejemplo, el origen de los humanos desde una perspectiva evolutiva.

BouJaoude, Asghar y otros (2011) establecen que los maestros que aceptan parcialmente la evolución sostienen distintas posiciones con respecto a su enseñanza: algunos no están de acuerdo con enseñarla debido al conflicto que se genera con la religión y otros consideran que debe “presentarse los dos lados”, tanto las ideas religiosas como las científicas, para que los

⁶ Al respecto véase la encíclica *Humanis generis* (1950) del papa Pio XII y la declaración del papa Juan Pablo II del 22 de octubre de 1996 en el Mensaje a la Academia Pontificia de Ciencias.

estudiantes escojan. Se evidencia en este estudio que los “grados” de aceptación influyen en las decisiones que toma el profesor con respecto a la enseñanza de la evolución.

El estudio de Mavrikaki y Athanasiou (2011) reporta que los profesores de biología de educación primaria en Grecia, sienten que tienen una baja “eficiencia” en la enseñanza de algunos conceptos biológicos, entre los que se cuenta la evolución. Los autores consideran que esto se relaciona con la baja aceptación de la evolución entre el público griego. Este grado de aceptación es asociado por los autores con la poca atención que recibe la evolución en los libros de texto en los que, por lo general, la evolución ocupa el final. De modo que la baja aceptación de la evolución entre la sociedad griega, de manera indirecta, influye en la formación de los profesores. En tanto este conocimiento no es socialmente valorado, los profesores prestan menor atención a él.

En lo referente a la incompatibilidad entre las creencias religiosas y la enseñanza de la evolución, se han encontrado una diversidad de posiciones. Asghar y otros (2007a) refieren que el 26% de los profesores en formación que participaron en su estudio, consideran que existe conflicto e incompatibilidad entre evolución y creencias religiosas. Bajo este supuesto, los profesores afirman que la enseñanza de la evolución es ofensiva para las personas e interfiere con sus creencias. Como alternativa, algunos maestros proponen la enseñanza tanto del creacionismo como de la evolución en la clase de ciencias. En el mismo estudio, un pequeño grupo de profesores en formación (5% de los participantes) explícitamente afirma que no enseñarán evolución porque ésta contradice sus creencias religiosas y la consideran anti-bíblica. En Puerto Rico, Soto-Sonera (2006, 2009), mediante un estudio de caso, analizó el papel de las creencias religiosas en las posiciones y prácticas de enseñanza de la evolución entre profesores en ejercicio concluyendo que las creencias “...determinan las posturas que asumen los informantes con respecto a la teoría de la evolución biológica y son relevantes para guiar las prácticas educativas” (2009, p. 531). Se evidencia que bajo ciertas circunstancias las creencias religiosas de los profesores determinan sus prácticas de enseñanza de la evolución y la aceptación fundamenta las decisiones que toma el profesor.

Con base en lo anterior es posible concluir de manera preliminar que la aceptación influye en las decisiones y prácticas de enseñanza de los profesores. Como BouJaoude, Asghar y otros (2011) señalan, es importante conocer profundamente cómo influye la aceptación o el

rechazo de la evolución por parte del profesor en su práctica en el aula de clase de ciencias y cómo esto se relaciona con el aprendizaje.

1.5.5 Aceptación de la evolución y naturaleza de la ciencia

Algunos autores asocian las comprensiones “sofisticadas” de la NOS, con niveles altos de comprensión y aceptación de la evolución (Akyol et al., 2012; Lombrozo, Thanukos & Weisberg, 2008; Martin-Hansen, 2008). Varios argumentos usados para justificar el rechazo de la evolución son resultado de una comprensión incorrecta de la NOS. La investigación de BouJaoude, Asghar y otros (2011) evidencia que algunos profesores justifican su rechazo a la evolución, arguyendo que es “solo una teoría”. Este argumento acoge una acepción según la cual la “teoría” es entendida como una simple idea u opinión, lo que diverge profundamente del concepto adoptado por la ciencia. En el mismo sentido, los análisis de BouJaoude, Wiles y otros (2011) denotan que los estudiantes no tienen una comprensión adecuada de la naturaleza de la ciencia puesto que afirman que la evolución podría dejar de ser teoría, para convertirse en una ley, en la medida en que se acumulen más evidencias a su favor. También aseguran que la evolución es una “teoría” puesto que no ha sido probada científicamente. Otros estudiantes confunden “hecho” y “teoría”. Como se nota en estos casos, la comprensión sobre la NOS se convierte en un factor importante a tener en cuenta al analizar la aceptación y el rechazo de la evolución.

Por otra parte, Lombrozo, Thanukos y Weisberg (2008) señalan algunas vías en que una comprensión adecuada de la NOS favorece la aceptación de la evolución. En primer lugar, sugieren que podría impactar en la disposición para aceptar la evolución, convirtiéndose en un factor emotivo. En segundo lugar indican que imposibilitaría que los sujetos se dejen llevar acríticamente por el escepticismo injustificado que promueven los anti-evolucionistas. Por ejemplo, contribuiría a que las personas entiendan la falacia de calificar a la evolución como “solo una teoría”.

Rutledge y Warden (2002) refieren una relación positiva entre la aceptación de la evolución y la comprensión de la NOS. Ellos sugieren que en la medida en que no se comprende la forma en que se produce y valida el conocimiento científico es poco probable que se acepte la evolución como resultado de una decisión informada. En otras palabras cobra relevancia la importancia de la demarcación entre lo que es ciencia y no lo es.

En la relación entre aceptar la evolución y comprender la naturaleza de la ciencia no se encontraron estudios que reporten un vínculo negativo entre ellas. Parece entonces claro que cuanto mejor se comprenda la NOS será más probable que los sujetos acepten la evolución. Sin embargo, esto supone un reto para la educación en ciencias porque aún no es del todo clara la manera más adecuada de enseñar la NOS a la vez que se abordan contenidos disciplinares específicos. Como lo sugiere Martin-Hansen (2008) esto implica que los profesores tengan una preparación sofisticada sobre NOS y que adopten didácticas que permitan que los estudiantes discutan cuestiones como los límites de la religión y la ciencia, así como los criterios de validez de cada una de ellas. Es decir, se requiere de una formación docente que posibilite que en el aula se lleve a cabo una demarcación de la ciencia con respecto a otras formas de conocimiento y de interpretación del mundo.

1.5.6 Consideraciones finales sobre las perspectivas teóricas de las investigaciones

Una buena parte de las investigaciones en la enseñanza y aprendizaje de la evolución vienen adoptando una perspectiva cercana al constructivismo contextual; que al parecer, por lo menos para este asunto, resulta de crucial relevancia. Este enfoque llama la atención sobre la importancia de los aspectos culturales del contexto para la adquisición de significado y sentido del conocimiento. Desde esta perspectiva antropológica, la cultura se convierte no solo en un contexto (concebido como sustrato o “lo que rodea”) sino en una estructura dinámica sobre la cual o en la cual, se articulan y ubican los conceptos (Cobern & Aikenhead, 1998).

Dicha perspectiva ha generado un cambio tanto en los presupuestos epistemológicos como en los metodológicos. Por ejemplo, ha reconsiderado el objetivo de la enseñanza de las ciencias y su relación con las creencias y la cultura. De acuerdo con Cobern (1996) el objetivo de la educación científica debería ser “desarrollar o promover una visión del mundo compatible con la ciencia”. Por su parte, Smith y Siegel (2004) consideran que la educación en ciencias debería dar sentido, conectar lo que se aprende, aplicar y justificar el conocimiento. Para ellos, la comprensión puede definirse en relación con el sentido que se le da al conocimiento. Si bien el debate sobre los objetivos que persigue la educación en ciencias no está saldado, sí puede afirmarse que esta perspectiva viene siendo reafirmada a la luz de los hallazgos empíricos.

Desde esta óptica, la perspectiva más tradicional del modelo del “Cambio conceptual” viene revaluándose, por lo menos en lo que respecta a la enseñanza y el aprendizaje de la evolución, en dos aspectos. Primero, se considera que la mera acumulación de conceptos no es suficiente para la enseñanza de las ciencias y generar una visión del mundo compatible con la ciencia (Cobern, 1994). Segundo, los conceptos no son reemplazados por otros más plausibles y coherentes sino que los nuevos entran a hacer parte de la “ecología conceptual” del individuo y éste los pone en juego de acuerdo con las contextos que se le presenten.

De otra parte, las investigaciones en torno a la enseñanza de la evolución ponen de relieve la necesidad de considerar el contexto cultural, social y político –en este caso las creencias religiosas–, como elemento que influye directamente en la enseñanza y el aprendizaje de ella. Los estudios muestran que debe tenerse en cuenta que la evolución suscita una controversia social en la que intervienen intereses ideológicos, políticos y religiosos (Clément et al., 2008; Tamayo & González, 2010) y que dicho debate desemboca, generalmente, en un conflicto entre ciencia y religión (Ruse, 2009).

1.5.7 Sobre las perspectivas de investigación

Hasta el momento está planteado un debate sobre si las personas mantienen una separación entre sus concepciones para situaciones o contextos diferentes o si las fusionan, acomodando las ideas científicas a su visión del mundo (El-Hani & Sepulveda, 2010). Algunas investigaciones establecen que las visiones sincréticas entre ciencia y religión son comunes entre los profesores y los estudiantes. Esta discusión señala un campo de investigación interesante en el que vale la pena indagar cómo se ponen en ciertos elementos de la visión del mundo de los profesores en sus prácticas de aula. Por ejemplo, Sepulveda y El-Hani, (2004) encuentran que la epistemología y la ontología de los estudiantes y maestros difiere bastante de la epistemología y ontología de la ciencia y su relación está mediada por múltiples factores, objeto de investigación.

Los años de formación y enseñanza de la biología no conllevan necesariamente a que se modifiquen las ideas de los maestros con respecto a la evolución biológica (BouJaoude, Asghar, et al., 2011). Esto implica que los problemas conceptuales no son el único factor que está relacionado con la enseñanza. Esto cobra especial relevancia en contextos con una alta

influencia religiosa e implica reflexionar sobre la formación continuada de profesores en ejercicio.

De acuerdo con El-Hani y Sepulveda (2010) no se puede simplificar la relación entre religión y ciencia caracterizándola como de compatible o no, especialmente en el plano personal. La formación religiosa puede contribuir a configurar una visión del mundo en el sujeto que sea incompatible la ciencia y que por tanto dificulte la educación científica. En otros sujetos, es posible que se establezcan modelos que fusionan argumentos científicos e ideas religiosas para adaptarlos a su visión del mundo, esto desde luego, no obedece exclusivamente a la formación religiosa y otros elementos como la experiencia y la formación en ciencias pueden ser importantes.

La enseñanza de la evolución biológica se da en medio de tensiones que resultan de la diversidad de creencias, cultura, posturas ideológicas y visiones del mundo de los agentes que intervienen directa o indirectamente en el proceso educativo. En tal sentido los estudios señalan que el contexto influye en las decisiones del profesor, haciendo que, por ejemplo, modifique su plan de estudios y opte por evitar, o tratar tangencialmente la evolución. En otros casos el maestro, ante el surgimiento de una polémica en la que los estudiantes esgrimen argumentos de distinta naturaleza (religiosos, científicos, éticos, etc.), puede decidir no orientarla, sino cambiar el tema para evitarla. Como se ve en estos casos, la concepción que sobre la naturaleza de la ciencia y sobre la relación ciencia - religión tenga el profesor resulta crucial para comprender su práctica en el aula. En tal sentido la investigación que en este documento se propone busca comprender la relación entre la enseñanza de la evolución y las creencias que el profesor mantenga sobre la interacción ciencia - religión.

2 REFERENTES TEÓRICO-METODOLÓGICOS

2.1 La “Visión del mundo”

Si bien este estudio no pretende dar cuenta de la visión del mundo de los profesores participantes –algo que quizás sea imposible–, si se considera que algunos aspectos de dicha teoría deben ser tenidos en cuenta, a manera de orientación, tanto para fundamentar la metodología como para interpretar los resultados.

La teoría de “Visión del mundo” fue propuesta inicialmente por Wilhelm Dilthey en 1911, como parte de su esfuerzo por fundamentar “las ciencias del espíritu”. Luego, autores como Stephen Pepper (1972) desarrollaron conceptos semejantes. En el campo de la antropología, Kearney (1984) estructuró y desarrolló sus investigaciones etnográficas teniendo como punto de partida la Teoría de visión del mundo. Como se ve, los trabajos alrededor de la “visión del mundo” tienen distinto origen. El trabajo de Dilthey se enmarca en la filosofía y el romanticismo alemán, las elaboraciones de Pepper (1972) se hacen en el terreno de la historia de la ciencia mientras que los desarrollos de Kearney en el marco de la antropología y el estructuralismo.

En la investigación educativa, Cobern (1989) presentó la teoría como una herramienta para comprender la macro-estructura epistemológica sobre la cual el individuo establece una relación con el mundo. Desde entonces, se han desarrollado múltiples investigaciones en el campo de la educación que usan la “visión del mundo” como fundamento teórico y metodológico.

A continuación se exponen los fundamentos teóricos básicos de la “visión del mundo”. Para esto, se muestra brevemente el origen de dicha teoría y las principales variantes que ella ha tenido. Luego se presenta la actual conceptualización que de ella hace Cobern y otros autores en el campo de la educación.

2.1.1 La visión del mundo de Dilthey

La teoría de las concepciones o visiones del mundo fue desarrollada casi al final de la vida de Wilhelm Dilthey, como parte de su esfuerzo por fundamentar las “ciencias del espíritu”. Ella se expone en su texto *Die Typen der Weltanschauung und ihre Ausbildung in den*

metaphysischen Systemen (Los tipos de visión del mundo y su desarrollo en los sistemas metafísicos).

Dilthey llama *Weltanschauung* (concepción de mundo o visión de mundo) a la estructura psíquica que, con base en las experiencias vitales, articula la manera de comprender y dar sentido a la vida y al mundo. Ella se enmarca en una determinada cultura y trata de brindar una comprensión completa, abarcadora del fenómeno de la vida. En ella se combinan la reflexión consciente, los supuestos inconscientes y los intereses prácticos. De modo que en la visión del mundo se conjugan: intelecto, voluntad y sentimiento (Dilthey, 1988).

De acuerdo con Dilthey (1988) la filosofía, la religión, el arte, la ciencia, las convicciones políticas, entre otras manifestaciones, son expresiones de la visión del mundo. Pero la raíz última de la visión del mundo es la vida misma. La vida es lo primero y las abstracciones del conocimiento son posteriores. Comprender la vida implica el análisis integral de la experiencia misma, abarcando todos los ámbitos de la conciencia, sin reducir la riqueza de la vida a los conceptos o a las representaciones intelectuales. Es decir, para fundamentar el conocimiento humano es necesario entender la experiencia vital, que es entendida por Dilthey como totalidad. La realidad vital no se fragmenta en un conjunto de cosas y personas. Las cosas son ingredientes de la vida, en la que son condicionadas y adquieren sentido, en función de la totalidad. De esta condición de análisis de la vida da cuenta Dilthey (1988) al afirmar que:

En ella aprehendo de los demás hombres y las cosas no sólo como realidades que están conmigo y entre sí en una conexión causal; parten de mí relaciones vitales hacia todos lados; me refiero a hombres y cosas, tomo posición frente a ellos, cumplo sus exigencias respecto a mí y espero algo de ellos. (pp. 41 - 42)

Del concepto de “experiencia vital” se deriva la centralidad que ocupa la vida para la formación de la relación entre el individuo y el exterior. De acuerdo con Dilthey (1988), todo lo que nos domina como la costumbre, el uso y la tradición, se fundamentan en dicha experiencia, que no adquiere expresamente conciencia en nosotros, simplemente actúa en nosotros. De forma que nuestro saber sobre la vida no se fundamenta en proposiciones de carácter científico y racional, sino que resulta de la experiencia inconsciente; por tanto, no puede explicarse sobre la base de la racionalidad. Las experiencias vitales son tanto individuales como generales. Este último tipo de experiencia está dada por una cadena de individuos en la que se origina la experiencia general de la vida.

De otra parte, la experiencia no es solo el punto de partida para conocer el mundo exterior, sino que también es el ámbito en donde se pone en evidencia el mundo interior del ser humano (Díaz, 2006). En el actuar en la vida se expresa la visión del mundo del individuo. Pero vale la pena reiterar que la “visión del mundo” no es de carácter declarativo, Dilthey es enfático al afirmar que las ideas del mundo no son producto del pensamiento, puesto que no surgen de la mera voluntad de conocer sino que brotan de la “conducta vital”, de la “experiencia de la vida”, de la “estructura de nuestra totalidad psíquica”.

Por último, Dilthey identifica cierta estructura en las visiones del mundo. Esta estructura está dada por una base que es la imagen del mundo sobre la que se desarrolla la significación y el sentido del mundo, de ellos se deduce el ideal o sumo bien, los principios supremos de la conducta de la vida. Estas precisiones, como se verá más adelante en la interpretación de los casos estudiados tiene relevancia en tanto señalan la imposibilidad de comprender la acción de los profesores en sus aulas, sobre la base de sus decisiones racionales y la dificultad de separar sus elecciones fundadas en la razón de las basadas en su sentido de la moralidad.

2.1.2 La Metáfora fundamental de Stephen Pepper

Diversos autores han retomado las ideas de Wilhem Dilthey sobre la “Visión del mundo” reelaborándolas. Pepper (1972) estableció un concepto similar al de visión del mundo que denominó “metáfora fundamental”. Vale la pena referirse brevemente a él pues si bien se inspira en la formulación de Dilthey, tiene pocos puntos en común con éste y con los postulados de Kearney que más adelante se presentan y permite precisar la forma en que se aborda la visión del mundo en esta investigación.

De acuerdo con Pepper (1972), es posible identificar metáforas fundamentales en diversas “hipótesis del mundo” que los filósofos han formulado. Mediante el análisis de las escuelas filosóficas propone una agrupación que da cuenta de las metáforas fundamentales por ellas usadas. Así por ejemplo, al analizar el trabajo de Tales de Mileto, establece que él postula: 1) la existencia de una sustancia básica; 2) un modelo de cambio de dicha sustancia que explicaría todos los hechos del mundo y 3) una descripción detallada de cómo surgen los hechos del mundo a partir de (1) por medio de (2). En este caso el modelo que se usa es el agua y el cambio de estados se utiliza como modelo para explicar los cambios en todo el mundo. La metáfora fundamental que Pepper encuentra en este tipo de razonamiento es la

mecánica. Esta misma metáfora es usada por Demócrito, Leucipo, Descartes, Berkeley y Galileo entre otros. El autor mencionado establece otras metáforas fundamentales que le permiten caracterizar las escuelas de pensamiento (Pepper, 1972).

Cobern (1991) señala algunos problemas teóricos y metodológicos en la propuesta Pepper, éstos son: la asociación de la visión del mundo con la causalidad, el uso del concepto exclusivamente para caracterizar grandes marcos de pensamiento y exclusión entre las metáforas fundamentales. Denota Cobern que en términos generales la aplicación de la teoría de Dilthey que hace Pepper no es acorde con los planteamientos del primero. Como ya se mencionó, Dilthey considera el mundo de la vida como totalidad y no la limita a los razonamientos conscientes sobre el mundo.

En el campo educativo los estudios de Proper, Widden e Ivany (1988; citados por Cobern, 1989) ampliaron el concepto de Visión del mundo y tras analizar a profesores de ciencias en sus clases, concluyeron que en sus explicaciones ellos usan más de una visión del mundo. No obstante, al igual que Pepper, este estudio no usó el concepto de visión del mundo en su significado tradicional y se vinculó principalmente a la causalidad.

2.1.3 La visión del mundo de Kearney

Kearney (1984) estableció un modelo lógico-estructural para fundamentar la teoría de “visión del mundo”. En su modelo lógico-estructural propuso siete categorías de análisis: sí mismo, lo otro, relación, clasificación, causalidad, espacio y tiempo. A partir de dichas categorías se construyen presuposiciones en orden jerárquico (Cobern, 1989, 1991). De acuerdo con Kearney la teoría de visión del mundo supone que la existencia humana se desarrolla en un determinado contexto social, geográfico, natural; que en el contexto se conjugan la organización social y económica, la cultura y el mundo natural; que dicho contexto da forma a la “visión del mundo”; y que la percepción del entorno se deriva de la naturaleza de esta (Camino, 2006). No obstante, Kearney (1984) afirma que la visión del mundo implica cierta independencia de las influencias sociales y naturales, como resultado de su dinámica interna (Gráfico 2).

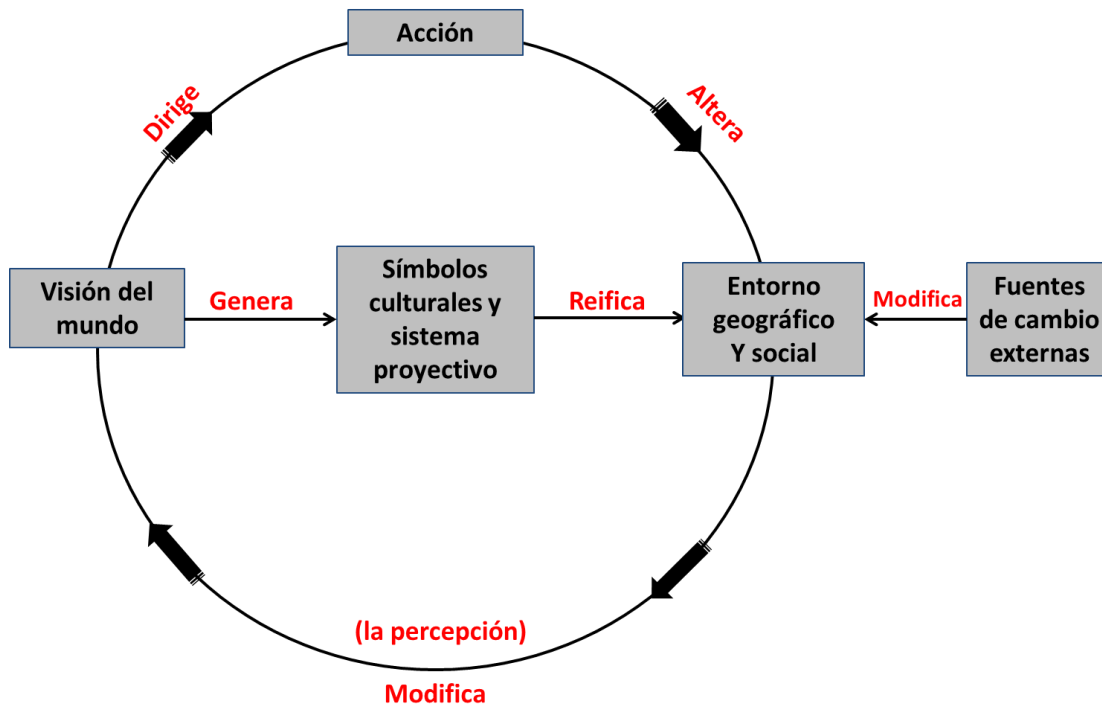


Gráfico 2. Interrelación dinámica entre el entorno material y social, la visión del mundo, el comportamiento sociocultural y los sistemas simbólicos de la cultura. Tomado de Camino (2006) elaborado con base a Kearney (1984, p. 120).

Para precisar, el modelo de Kearney concibe que “una visión del mundo es un conjunto organizado de presuposiciones cognitivas fundamentales acerca de la realidad.” (Cobern, 1989, p. 29). La visión del mundo es un todo que trata de ser consistente lógica y estructuralmente, y tiene como finalidad establecer la relación del individuo y lo otro, esto es, entre el sujeto y todo lo externo a él.

2.1.4 La visión del mundo de Cobern

En la conferencia pronunciada en 1989 por Cobern titulada *World view theory and science education research: fundamental epistemological structure as a critical factor in science learning and attitude development*, y luego publicada en 1991, se fundamentó la teoría de visión del mundo para la investigación en educación científica. Posteriormente, Cobern (2000) propuso una metodología específica para investigar las visiones del mundo, que ha sido validada y aplicada en varias indagaciones en enseñanza de las ciencias.

La principal presuposición de Cobern (1989, 1991) es que las personas tienen variaciones en su visión del mundo y que dichas diferencias, en el caso de los estudiantes, son un factor

muy importante en su desempeño y actitud frente a la ciencia. Sin embargo, estas diferencias en las visiones están condicionadas por el marco cultural. De forma que la visión del mundo es una herramienta que contribuye a indagar acerca del rol que desempeñan elementos como el género, la religión y la cultura en la educación científica.

Cobern (1989, 1991, 1993) considera que la visión del mundo es una macro-estructura epistemológica que es la base sobre la cual se da sentido a la realidad. Ella configura un conjunto de suposiciones que predisponen a la persona para sentir, pensar y actuar en determinados patrones. En otras palabras, se refiere a la justificación o explicación que uno tiene para pensar y actuar, pero este proceso se da de forma inconsciente (Cobern, 1989). La visión del mundo determina tanto lo que el sujeto es, como la relación que establece con lo externo, tanto con los ambientes humanos como con los ambientes no-humanos, configurando la percepción sobre el universo, el tiempo y el espacio que influye en las normas y los valores (Cobern, 1989).

La visión del mundo supone unos presupuestos metafísicos sobre los cuales se construyen los criterios de veracidad. En la discusión que sostuvo Cobern (2004) con Smith y Siegel (2004), sobre creencia y conocimiento, él afirmó que en términos pedagógicos es un sinsentido tratar de establecer una diferenciación inicial sobre conocimiento y creencia dado que los criterios de veracidad hacen parte de la visión del mundo del sujeto y mientras no se haga una reflexión sobre ellos no vale la pena dar por sentado que estos se comparten. Al respecto, Taber (2013) afirma que la tradición científica se sustenta en la evidencia y la racionalidad, de manera que al enseñar ciencias se argumenta básicamente con base en ellas. Pero para quien no acepta este tipo de criterios de veracidad la enseñanza de la ciencia puede carecer de sentido.

Cobern (1996b) precisa que la visión del mundo es un conjunto de presuposiciones sobre las cuales se fundamentan las concepciones de la realidad. Kearney (1984) lo define como: “macro-pensamiento culturalmente organizado, los supuestos básicos dinámicamente interrelacionados [es decir, los presupuestos] de un pueblo que determinan gran parte de su comportamiento y decisiones, así como la organización de gran parte de su cuerpo de creaciones simbólicas... y etnofilosofía”. (p. 1). Lo elemental en esta definición es que toda actividad humana procede de una cognición fundamental. Una definición similar proponen Irzik y Nola (2009), quienes afirman que la visión del mundo es: “un conjunto de creencias,

que proporcionan, o pretende proporcionar un marco coherente y unificado para responder a las preguntas planteadas por ella.” (p. 731)

De otra parte, vale la pena establecer una distinción entre visión del mundo vivida y visión del mundo articulada. La primera alude a lo que aquí se viene definiendo. La segunda, refiere a una visión que se constituye como resultado de un proceso consciente, coherente e inequívoco o sin ambigüedades. Los Diálogos de Platón o los tratados religiosos son ejemplos de este tipo de visiones del mundo articuladas. La visión del mundo vivida precede a una visión del mundo articulada (Cobern, 1989). En cierto sentido, los estudios de Pepper (1942/1972) se refieren a la visión del mundo articulada. Por su parte, los trabajos de Kearney (1984) y Cobern (1991) versan sobre la visión del mundo vivida. Esto tiene particular relevancia en la interpretación de los casos bajo estudio porque aun cuando los sujetos se acogen a una visión del mundo articulada, como por ejemplo el catolicismo, su visión del mundo vivida difiere de ella.

Las visiones del mundo no son inmutables y aunque las presuposiciones están fuertemente arraigadas, pueden modificarse para adaptarse al ambiente (Cobern, 1989). Sin embargo, conforme se llega a la adultez, la visión del mundo tiende a estabilizarse y a hacerse menos maleable. La heterogeneidad cultural del contexto es un factor que incide para que la visión del mundo se haga más o menos modificable. En la medida en que una cultura es menos heterogénea, una particular visión del mundo se establece más fuertemente. Este aspecto dinámico resulta importante para comprender la existencia de visiones del mundo individuales que, en diferente medida, pueden divergir de la predominante en una comunidad.

Otra precisión necesaria es que la teoría de la visión del mundo no se limita a la religión o la filosofía, ellas son parte de los elementos que la configuran pero no son los únicos (Cobern, 1989); de hecho, las visiones del mundo tienden a responder una serie de preguntas sobre el mundo y la vida que no son exclusivamente religiosas (Irzik & Nola, 2009). Como se mencionó antes, lo que impulsa a las personas a establecer una determinada visión del mundo es su necesidad de relacionarse con “lo otro”. En la medida en que los individuos se desenvuelven en el mundo establecen una serie de presuposiciones inconscientes que sirven en adelante como marco fundamental para su relación con el mundo. La educación, la formación y la escuela, entre otros elementos, contribuyen a desarrollar una visión del

mundo y, a su vez, ella se constituye como la base sobre la cual la reflexión consciente, los supuestos inconscientes y los intereses prácticos se desarrollan.

En términos metodológicos, Cobern (1996) propone los conceptos de “fuerza” y “alcance” para dar cuenta de intervención que tiene algunos elementos en la visión del mundo. El punto de partida es que la visión del mundo se configura por diversos factores como: la religión, el género, el conocimiento científico, entre muchos otros. Así que un factor tendrá mayor *fuerza* cuanto más relevante sea su papel en la visión del mundo del sujeto y tendrá más *alcance* en la medida en que opere en diferentes contextos. Esto podría expresarse de la siguiente manera:

n_1A religion + n_2B género + ... + $n_{10}J$ etnicidad + n_{11} conocimiento científico = Visión del mundo.

En donde: Las letras mayúsculas representan factores culturales (A, B, C, etc.) que operan en determinados contextos (n_1 , n_2 , etc.). Un factor tendría mayor “alcance” en la medida en que opere en diferentes contextos (el número que sigue a “n” sea mayor). (Cobern, 1996, p. 8).

Así por ejemplo, la religión tendría mucha *fuerza* en la visión del mundo de un sujeto cuando ella es la que determina sus ideas sobre el universo, el tiempo, su relación con lo otro, etc. Tendría además mucho *alcance* cuando este elemento se expresa en diversos contextos, por ejemplo, en su actividad docente, en sus ideas sobre la naturaleza, etc. En otras palabras cuando ante cualquier situación la religión se convierte en el marco de referencia para emitir sus apreciaciones, juicios o ideas.

Finalmente, puede afirmarse que de acuerdo con la teoría de la visión del mundo las ideas erróneas, las concepciones alternativas o los modelos mentales sobre la base de una estructura mayor que es la visión del mundo (Cobern, 1989, 1991). La visión del mundo se refiere a un nivel de “macro-pensamiento” y los conceptos están ubicados en un nivel inferior.

2.1.5 Implicaciones metodológicas de la visión del mundo

Luego exponer los principales rasgos de la visión del mundo planteados por autores de diferentes campos y con diversos intereses como la educación en ciencias, la filosofía y la

antropología, a continuación se señalan algunas implicaciones que preliminarmente se notan relevantes para esta investigación.

Primero, la visión del mundo tiene en cuenta la reflexión consciente, los supuestos inconscientes y los intereses prácticos; en ella se conjugan: intelecto, voluntad y sentimiento (Dilthey, 1988). Esto resulta pertinente al momento de investigar la relación entre ciencia y religión ya que, en especial ésta última, es sobre todo un constructo social que tiene por objeto orientar una forma de vivir y de relacionarse con el mundo de forma que no puede reducirse a lo conceptual. De otra parte, la enseñanza, en este caso de la evolución, es ante todo un ejercicio práctico en el que no solo hay conocimientos disciplinares involucrados y reflexiones conscientes sino también presuposiciones sobre la vida y su sentido, que desbordan lo disciplinar.

Segundo, en la teoría de “visión del mundo”, particularmente en la perspectiva de Dilthey, resulta primordial “la experiencia”. De forma que el saber sobre la vida no se fundamenta en proposiciones de carácter científico y racional, sino que resulta de la experiencia vital inconsciente; por tanto, no pueden examinarse solo los elementos racionales. Esto implica en términos metodológicos que no sea posible entender una relación como la que propone esta investigación, atendiendo solamente a las proposiciones que sea capaz de expresar el sujeto y que son producto de una reflexión consciente. El planteamiento de situaciones de la vida práctica es eficaz para dar cuenta de las relaciones estudiadas.

Tercero, la estructura de pensamiento está dada por una base que es la visión del mundo, sobre la que se desarrolla la significación y el sentido del mundo, de ellos se deduce el ideal o sumo bien, los principios supremos de la conducta de la vida. Esta perspectiva es importante al momento de estudiar la relación entre ciencia y religión porque precisamente varios de los modelos que se proponen para relacionarlas, no tienen en cuenta el ámbito de la religión como reflexión ética y fuente de principios morales. En este sentido, la creencia religiosa se considera como necesaria para mantener criterios de moralidad. En términos metodológicos esto puede plasmarse en el planteamiento de situaciones en las que se requiere una reflexión ética y así conocer la forma en que los sujetos delimitan y aplican la ciencia y la religión.

Finalmente, la distinción entre visiones del mundo articuladas y visiones del mundo vividas, es relevante ya que plantea que existe una diferencia entre los presupuestos hechos

por sistemas de pensamientos como la ciencia o la religión y la visión del mundo que es resultado de la experiencia del sujeto. De manera que si bien un sujeto puede hacer parte de una comunidad que tiene una visión del mundo articulada esto no significa que comparta plenamente sus presupuestos, en tanto su experiencia vital es particular. Esto no implica que ciertos aspectos de la visión articulada no se encuentre presentes en la visión vivida pero sí implica la imposibilidad de deducir la visión del mundo vivida a partir de la visión del mundo articulada. Al adoptar esta perspectiva en esta investigación, se considera que no es adecuado sostener que los miembros de una tradición religiosa particular sostienen *todos* los presupuestos que dicha tradición ha formulado, por ejemplo, en relación con el conocimiento científico o una teoría específica como la evolución.

2.2 El enfoque hermenéutico

El término “hermenéutica” se usa para referirse al estudio de la interpretación tanto en sus aspectos teóricos como en su práctica, partiendo del presupuesto de que el acto de interpretar no es simple, a pesar de que los seres humanos lo llevan cabo en todo momento (Given, 2008). A lo largo de la historia en la hermenéutica se han desarrollado diferentes tradiciones y perspectivas, la tendencia más tradicional se desplegó bajo la pretensión de establecer el significado más aproximado al que el autor originalmente le dio a un texto. En este sentido, el proceso incluye una aproximación al contexto del autor, la identificación y el control de las preconcepciones del intérprete, a fin de ser lo más objetivo posible. En otras palabras, con esto se pretendía “establecer el mundo interior del autor”. En esta tradición se enmarcan los esfuerzos de Schleiermacher (Ochoa, 2007), Dilthey (1988) y Betti (Grondin, 2011) por constituir la hermenéutica en una ciencia fundada en la objetividad. Por su parte, la llamada “tradición crítica” cuestionó la posibilidad o necesidad de establecer el significado y el sentido que cualquier autor le dio a su obra, poniendo el acento en la presencia de la historia, la ideología y la política en las expresiones del autor. De manera que, en esta tradición la hermenéutica es un proceso crítico y reflexivo en el que están involucrados tanto el autor como el intérprete, ambos situados en un contexto socio-cultural (Given, 2008). Así, lo que se pretende no es reconstruir el significado original de una obra discursiva sino interpretarla a la luz de su tiempo y su lugar, tomando incluso distancia de lo que el propio autor pretendió decir.

En esta investigación se asume la hermenéutica en el segundo sentido, considerando que la interpretación es una actividad crítica que revela “formas posibles de mirar las cosas” y no como un proceso que permita al investigador entrar en la mente o en la vida interior de alguien, para este caso de los profesores. En palabras de Ricoeur (2006) se considera que:

... lo que tiene que ser apropiado no es otra cosa que el poder de revelar un mundo que constituye la referencia del texto. De esta manera estamos tan lejos como es posible del ideal romántico de coincidir con una psique ajena. Si se puede decir que coincidimos con algo, no es con la vida interior de otro ego, sino con la revelación de una forma posible de mirar las cosas, lo que constituye el genuino poder referencial del texto. (Ricoeur, 2006, p.70).

Esto implica que en esta investigación, con base en los discursos y acciones de los profesores, no se propone establecer el mundo interior de tales sujetos sino comprender un fenómeno, que en este caso es la relación entre las creencias sobre las interacciones ciencia - religión y la enseñanza de la evolución. Es decir, el proceso interpretativo no busca principalmente comprender sus ideas y acciones sino a través de éstas abrir perspectivas que permitan al investigador comprender el fenómeno. Asumido de esta forma, el proceso interpretativo va más allá de lo que dice el autor (para este caso cada profesor), intentando encontrar la referencia del discurso como base para comprender la cuestión bajo estudio.

Para resumir, la interpretación en el sentido de Ricoeur (2002, 2006) no busca establecer lo interno a través de lo externo, es decir, no se pretende comprender la interioridad o la mente del sujeto, sino interpretar su discurso y sus actos como referente para comprender un fenómeno. No se concibe la interpretación para “recrear la mente del otro en la mente del investigador”, ni hay un intento por reproducir los sentidos de los informantes mediante lo que designaron con sus palabras. De forma que la investigación toma distancia de una postura “psicologizante” de la comprensión, propia del romanticismo, que considera que el objetivo de la hermenéutica es “conocer al autor más de lo que él se conoce así mismo” (Medina-Moya, 2014).

Como Ricoeur (2002) señala, bajo tal perspectiva la interpretación consiste en el arte de comprender lo interno mediante las expresiones exteriores. Pero en esta investigación se considera que no es posible afirmar que la interpretación del investigador de cuenta exactamente de lo que los individuos piensan sino que sus discursos y acciones abren posibilidades de interpretación de sus referentes para comprender un fenómeno. Concebida

de esta forma, la interpretación no se limita a lo que Ricoeur (2006) denomina como “comprensión inmediata” y toma distancia de la pretensión romántica de establecer un vínculo inmediato entre el autor y el lector –una “ilusión” en palabras de Ricoeur (2002)–. De otra parte, rechaza la intención positivista de establecer la objetividad textual.

Esta perspectiva trae consigo el riesgo de caer en el relativismo, a tal punto que cualquier interpretación propuesta sea tan viable y veraz como otra. Ante esto Ricoeur (2002, 2006) propone establecer una relación dialéctica entre comprensión y explicación en función de la interpretación, al respecto afirma:

... la capacidad de continuar uno mismo la labor de estructuración del texto, y por explicación la operación de segundo grado incorporada en esta comprensión y que consiste en la actualización de los códigos subyacentes en esta labor de estructuración que el lector acompaña. Este combate en dos frentes contra una reducción de la comprensión a la intropatía [Identificación con otra persona mediante una corriente de simpatía que hace proyectarse los propios sentimientos sobre ella] y una reducción de la explicación a una combinatoria abstracta, me lleva a definir la interpretación mediante esta dialéctica de la comprensión y la explicación en el plano del sentido inmanente del texto. (Ricoeur, 2002, p. 35).

2.2.1 El arco hermenéutico

Este proceso hace posible desplazarse de una “interpretación ingenua” a una “interpretación crítica”, desde una “interpretación de superficie” a una “interpretación profunda” (Ricoeur, 2006). Esto se da mediante el desarrollo de un “arco hermenéutico” que se mueve de la comprensión del texto hacia la explicación y finalmente hacia la interpretación o comprensión de segundo nivel (Ricoeur, 2002). Con esto se consigue llegar a una “interpretación crítica y profunda” del texto (para este caso del fenómeno estudiado).

Las actitudes frente a un texto, de acuerdo con Ricoeur (2002), son básicamente dos: explicar e interpretar. En tal sentido precisa:

Dilthey llamaba explicación al modelo de inteligibilidad tomado de las ciencias naturales y extendido a las ciencias históricas por las escuelas positivistas, y hacía de la interpretación una forma derivada de la comprensión, en la cual veía la actitud fundamental de las ciencias del espíritu, la única que podría respetar la diferencia fundamental entre estas ciencias y las naturales.” (p. 127).

Es decir, Ricoeur (2002) afirma que para Dilthey un texto se explica a la manera de los naturalistas y se interpreta a la manera de los historiadores. Así, es posible un conocimiento

científico de los individuos por medio de la comprensión de sus signos exteriores que tras ser percibidos pueden ser explicados y luego interpretados, aproximándose a una psique ajena.

Sin embargo, Ricoeur (2002) señala una contradicción en la concepción romanticista de la naturaleza de la explicación y la interpretación, porque en la segunda aflora un carácter intuitivo que resulta inverificable y contradice su presupuesto de objetividad. En el enunciado de Dilthey: “El fin último de la hermenéutica es comprender al autor mejor de lo que él se ha comprendido a sí mismo” (Citado por Ricoeur, 2002, p. 133), se pone en evidencia la “psicología de la comprensión”, como la denomina Ricoeur (2002) y la contradicción de fundamentar la interpretación en la comprensión. Al respecto se pregunta: “... ¿no es necesario abandonar decididamente la referencia de la interpretación a la comprensión y dejar de hacer de la interpretación de los monumentos escritos un caso particular de la comprensión de los signos exteriores de un psiquismo interior?” (p. 134). Para lo cual propone una reelaboración de la relación entre comprensión, explicación e interpretación. Sugiere que el concepto de explicación no mantenga como referencia a las ciencias naturales y el concepto de comprensión tome distancia de la noción psicológica en el sentido de Dilthey (Ricoeur, 2002).

La propuesta de Ricoeur (2002, 2006) puede ser concretada considerando la explicación y la comprensión como un solo proceso que va de la comprensión a la explicación y luego interpretación (o comprensión de segundo orden). En la primera etapa la comprensión se propone captar el sentido del texto en su totalidad, rebasando la intención del autor. En la segunda la comprensión usa elementos explicativos, formulando conjeturas que son. Finalmente, se sucede una apropiación del sentido y el significado para dar pie a la interpretación. En palabras de Ricoeur (2006) “...la explicación aparecerá como la mediación entre dos estadios de la comprensión” (p. 86). En todo este proceso la explicación hace posible que la comprensión no se limite al intento de repetir el acontecimiento de habla sino que precisamente crea un nuevo acontecimiento. En otras palabras, se trata de que el proceso vaya desde el significado (lo que dice el texto) hasta su referencia (de lo que habla).

Como se ve las explicaciones son recurrentes en todo el proceso y deben de algún modo validarse, so pena de que la interpretación no sea veraz. En tal sentido, Ricoeur (2006) afirma que su validación corresponde más con una “lógica de la probabilidad” que con una “lógica de la comprobación empírica”. Es decir, se trata de mostrar que una conjetura es más

probable a la luz de lo que se conoce y de otros referentes que de demostrar que dicha conjetura corresponde con el sentido del autor, de modo que “la validación no es verificación” (Ricoeur, 2006, p. 90).

Para concluir esta sección, valga decir que el arco hermenéutico está dado por un proceso recurrente de conjetura y validación, por aproximaciones subjetivas y objetivas al texto y que es necesario que las interpretaciones sean probables y que aquellas que se acogen sean las más probables. Como se ve, este proceso implica el uso de referentes y una reflexión crítica permanente del investigador para dar paso a la veracidad y la validez de sus explicaciones y por ende de la comprensión propuesta. Posteriormente, se presentará la forma en que se concretó esta propuesta en la investigación.

2.2.2 El discurso en el aula

El lenguaje puede entenderse como un discurso que bien puede materializarse en la escritura o ser oral. A su vez, para entender en qué sentido entiende Ricoeur el discurso es necesario remitirse a la dialéctica entre evento y sentido, presente en su teoría del discurso, y a la dialéctica entre sentido y referencia, presente en su teoría del texto (Almeida, 2010).

El discurso desplegado en el aula no es cualquier tipo de discurso puesto que tiene una función, una intención y es producto de una reflexión previa del docente. De modo que, es una producción reflexiva que pretende transmitir un mensaje con una intencionalidad ligada al propósito del maestro y, en última instancia, con una intención externa a él. Este discurso integra elementos pensados previamente como actividades, lecturas, preguntas, etc. De tal forma que el discurso del aula es una exteriorización reflexionada que está mediada por las ideas e interpretaciones del mundo del profesor; es decir, por su visión del mundo.

Por otra parte, el discurso en el aula es un acto que pretende modificar algo en los sujetos a los que se dirige, de manera que es portador de un proyecto del autor (el profesor). Es decir es un “evento” realizado por alguien, que es sobre algo y se dirige a alguien en particular. Así que, al momento de estudiar este discurso deben considerarse: 1) su “significación”, esto es su contenido proposicional que es el lado “objetivo” del significado (acto locutorio); 2) el “significado del locutor”, que es el aspecto “subjetivo” del significado, que se refiere a las órdenes, deseos, promesas, etc. del hablante (acto ilocutorio); 3) los efectos que el discurso tiene sobre el oyente (acto perlocutorio). Con respecto al lado objetivo, vale la pena aclarar

que incluye dos aspectos: el “sentido” (el qué del discurso) y la “referencia” (el acerca de qué del discurso) (Almeida, 2010).

2.2.3 Significado y referente

El discurso en el aula tiene una significación primaria y una secundaria (o referente) y ambas se constituyen en el objeto de la interpretación (Ricoeur, 2006). La primera alude al referente más próximo y más lógico del lenguaje, mientras que la segunda, como en el caso extremo de la poesía, es más lejana y es una dimensión ficticia. El significado es la relación predicativa pura mientras que la referencia alude a la pretensión de decir algo sobre la realidad.

El estudio de estas significaciones implica que partiendo del significado se construya el referente, esto implica que: “... el sentido literal tiene que ser abandonado para que el sentido metafórico pueda emerger, la referencia literal debe desplomarse para que la ficción heurística pueda llevar a cabo su re-descripción de la realidad.” (Ricoeur, 2006, p. 80). De manera que, interpretar un discurso no se restringe a la denotación sino que involucra su connotación. Esto se debe a que en todo el lenguaje el signo lingüístico es superado por el sentido; de modo que, la interpretación debe superar el significado para intentar establecer el sentido.

Esta perspectiva de la hermenéutica implica una distancia de la tradición positivista que consideraba que solamente la denotación o el significado podrían ser cognoscibles, ya que la connotación se consideraba en el plano de la emotividad y, por consiguiente, carente de este valor. Pero como Ricoeur (2002, 2006) ha denotado, existe una relación intrínseca entre el sentido literal (o significado) y el sentido figurativo (o referente). Así parafraseándolo puede decirse que lo que un discurso afirma está relacionado con lo que sugiere (Ricoeur, 2006). Como se verá más adelante, esta consideración tiene implicaciones en la construcción de los datos y en la manera en que se desarrolla la interpretación del discurso de los profesores en esta investigación.

2.2.4 Del concepto de “valor” a los conglomerados de relevancias

El concepto de “conglomerado de relevancias” fue propuesto por Molina (2002, 2012) para relacionar conceptos, perspectivas y explicaciones del mundo con el contexto cultural. Este constructo se fundamenta en el concepto de “valor” de Ricoeur para relacionar el

conocimiento y la cultura (Molina, 2002). En este sentido, se ha usado como un enfoque pertinente para estudiar las ideas de niños sobre la naturaleza, permitiendo caracterizarlas e interpretarlas en relación con contextos culturales particulares (Molina, 2012; Venegas, 2015).

Los conglomerados se proponen, mediante la interpretación de diferentes fuentes de información, agrupar las ideas de los sujetos en criterios de valor que tienen relevancia diferencial en su concepción sobre una cuestión particular. De manera que se establece la importancia que los sujetos dan a ciertas ideas en relación con su experiencia y que deben entenderse dentro de un contexto cultural específico (Venegas, 2015). Los conglomerados presuponen que para determinar el significado de las acciones, expresiones, íconos y otras formas simbólicas, es necesario buscar asuntos que contienen diferencias en sus valorizaciones (Molina, 2012). Es decir, cuestiones que son parte de la experiencia cotidiana de los sujetos y sobre las cuales generalmente están tomando posiciones, asumiendo actitudes y actuando.

Los sujetos otorgan valores diferenciales a sus ideas, que están mediadas por su contexto cultural, su experiencia y asentadas en su visión del mundo. De tal forma que, ciertas acciones o concepciones se pueden comprender estableciendo “conglomerados de relevancias”, que propician o motivan determinada manera de pensar y de actuar. Mediante las relevancias, es posible aproximarse a los fines de una acción o una idea, reconociendo los motivos que están tras ellos.

Los conglomerados de relevancias tienen como punto de partida que el contexto cultural configura un entramado de relaciones y significaciones sobre la base de los cuales los sujetos desarrollan sus relaciones con el mundo (Molina, 2012). En este sentido, existe un nexo entre los conglomerados de relevancias y los presupuestos de la visión del mundo. No obstante, la prescripción de pertenencia a un grupo social no significa que esto permita desentrañar todas las valoraciones y significados que al mundo le otorga un sujeto. Así que la construcción de las relevancias de los sujetos permite aclarar jerarquías de valores, creencias, conceptos, etc. que si bien están enraizados en el contexto, no corresponde cabalmente a éste.

Como se ha venido afirmando, en esta investigación se considera que todos los sujetos parten de presupuestos ontológicos, epistemológicos y éticos que son su base para juzgar lo que consideran legítimo, creíble, relevante y necesario. Ellos están relacionados con el

contexto cultural y con la experiencia cotidiana de cada uno. Por ello, los conglomerados de relevancias se juzgaron como una herramienta metodológica eficaz para comprender la forma como dichos presupuestos se concretan en ideas con valores diferenciales y cómo se configuran los criterios de validez y de legitimidad del sujeto.

Una de las cuestiones en las que se han aplicado los conglomerados de relevancias es en el estudio de las ideas de naturaleza. Así, Molina (2012) considera que mediante esta herramienta es posible hacer una interpretación de las ideas de los niños sobre la naturaleza develando supuestos ontológicos que cobran expresión en sus discursos. Por su parte, los conglomerados le permitieron a Venegas (2015) establecer una asociación entre los criterios de valor presentes en las relevancias de los niños participantes y las visiones del mundo propias de las comunidades tradicionales a las que pertenecen. Por otra parte, Molina, Mojica y López (2005), aplicaron los conglomerados para relacionar las ideas de los niños sobre naturaleza, con las características de la escuela a la que asisten, encontrando diferencias en las relevancias. Teniendo estos estudios y sus conclusiones, los conglomerados de relevancias se consideraron como una herramienta de análisis adecuada a los objetivos y el enfoque de esta investigación.

3 METODOLOGÍA

Como ya se planteó, el problema de investigación de este estudio se enfocó en comprender cómo las creencias⁷ sobre las interacciones ciencia – religión se relacionan con la enseñanza de la evolución de profesores de biología del ciclo de secundaria de la educación básica. El carácter comprensivo del estudio condujo a plantear una investigación de corte cualitativo-interpretativo que se basó en un “estudio de casos”. Esta estrategia se consideró como la metodología que mejor se ajustaba a la naturaleza de la cuestión estudiada y a los objetivos de la indagación ya que permite abordar un fenómeno particular en un contexto determinado, hacer una recolección profunda de datos usando múltiples fuentes de información, realizar una descripción detallada de los casos para así aproximarse a una comprensión profunda del fenómeno (Creswell, 2007).

La adopción de dicho enfoque interpretativo implicó que la indagación no partiera de fuertes supuestos teóricos sino que se llevara a cabo un esfuerzo constante por evidenciar la emergencia de categorías, conceptos y relaciones a partir de los datos y en la medida en que el proceso interpretativo se desarrolló. Por ejemplo, si bien existen modelos de relación entre ciencia y religión, en esta investigación no se asumieron como categorías predefinidas a contrastar en el terreno empírico, aunque fueron referentes obligados de una parte del proceso de hermenéutico en que la teoría es necesaria.

Para la interpretación de la información se acogió el método hermenéutico-fenomenológico adaptando algunas de las propuestas que para tal fin establece Ricoeur (2002, 2006). Este método permitió tratar con la información recopilada y llevar a cabo un proceso que fue desde los discursos y las narrativas de los profesores desarrollando sucesivas interpretaciones tendientes a la comprensión del fenómeno. Esta decisión está relacionada con el hecho de que la información recabada fue bastante profusa y ante todo discursiva. Para recopilarla se utilizaron instrumentos orientados a promover las expresiones de los

⁷ El término “creencia” tiene diversos significados, incluso dentro del marco de la enseñanza de las ciencias, y no existe un consenso sobre cómo delimitar este concepto (Fives & Gill, 2014). En este trabajo, las creencias se asumieron como: construcciones mentales individuales, subjetivamente verdaderas, con una carga de valores, que son los resultados relativamente estables de la experiencia social y que potencialmente tienen impacto práctico (Skott, 2014).

profesores sobre la relación entre ciencia y religión. Además, se grabó el discurso de los profesores en sus aulas de clase al momento de enseñar evolución.

En esta sección se describe el diseño que tuvo la investigación con sus diferentes fases y los instrumentos usados para recopilar información. Finalmente, se puntualiza el proceso de construcción de datos y las herramientas analíticas que se usaron para llevar a cabo las sucesivas fases de interpretación y la posterior comprensión del fenómeno estudiado.

3.1 Sobre el estudio de casos

El estudio de casos se entiende aquí como una estrategia metodológica general y su elección que se basa en la naturaleza del fenómeno estudiado. De acuerdo con Yin (2009) “el estudio de caso es una indagación empírica que investiga sobre sobre un fenómeno complejo en profundidad en su contexto real especialmente cuando los límites entre el fenómeno y el contexto no son muy claros.” (p. 18). En la presente investigación se abordó una cuestión que se pretendía conocer en profundidad y que estaba en relación con su contexto. De modo que, las relaciones ciencia - religión y la enseñanza de la evolución se estudiaron en el contexto de cada caso y cuestiones como la tradición religiosa de los profesores, la dinámica de cada clase, entre otras, fueron elementos presentes en la configuración de cada caso. Por esta razón, se consideró pertinente acoger el estudio de casos como estrategia general del estudio (Ceballos-Herrera, 2009).

El estudio de casos es parte de una perspectiva metodológica de tipo cualitativo que cuya intención es comprender más que establecer, comprobar, verificar relaciones causales o comprobar la incidencia de factores asociados a un fenómeno. Lo que se pretende es abarcar profundamente la cuestión abriendo la posibilidad de nuevas perspectivas explicativas. Así, en este trabajo, se considera que una acción humana como la enseñanza no tiene causas simples sino que se da en el marco de circunstancias particulares y en medio de relaciones de diferente orden. Por otra parte, como ya se ha señalado, se asume que las creencias religiosas son parte de un entramado cultural que está en relación con elementos políticos, ideológicos, éticos y subjetivos. De forma que, indagar sobre la relación entre enseñanza y las interacciones ciencia - religión implica tener en cuenta diversas dimensiones. De otra parte, la particularización, más que la generalización, se convirtió en un elemento fundamental para

abordar el problema de investigación y acercarse al “mundo fenomenológico” de los participantes resultó vital (McKernan, 2001).

En esta investigación se estudiaron cuatro casos de profesores de biología de educación secundaria y se intentó que cada uno de ellos ofreciera perspectivas diferentes que, en su conjunto, permitieran desarrollar una comprensión más cabal del fenómeno. No se pretendió establecer contrastación entre los casos sino que cada uno abriera posibilidades de análisis que permitieran al investigador proponer interpretaciones y llegar a un nivel mayor de comprensión de la cuestión abordada.

Los estudios de casos, de acuerdo con Stake (1999) puede ser de dos tipos, dependiendo del foco de la investigación. Si el interés está centrado en el caso en sí mismo el estudio de casos se considera como intrínseco, pero si el interés se concentra en un asunto general y el caso es abordado para lograr una comprensión superior de tal asunto, el estudio de casos se denomina instrumental. Este último tipo, de acuerdo con Yin (2009), puede ser colectivo: cuando el investigador considera oportuno elegir varios casos en lugar de uno solo; denominado como “estudio colectivo de casos”. De modo que, de acuerdo con la denominación de Yin (2009) esta investigación corresponde con un “estudio colectivo de casos”, ya que el interés investigativo está puesto en un fenómeno más que en un caso particular y por lo tanto, la pesquisa se desarrolló con cuatro casos que en su conjunto aportaran elementos para comprender el fenómeno en cuestión. Por su parte, en la denominación usada por Stake (1999) ésta investigación corresponde a es un “estudio de casos múltiple” de carácter instrumental.

3.2 Diseño de la investigación

En la sección anterior se presentó el horizonte o referente teórico-metodológico que orientó esta investigación. En este apartado se describe la manera como se concretó el diálogo entre dichos referentes y el escenario empírico en que se desenvuelve el estudio. De acuerdo con los referentes metodológicos mencionados antes y la naturaleza del problema de investigación se propuso un diseño de investigación en el que se contemplaron tres fases sucesivas: definición y diseño; preparación, colección de información e interpretación y conclusiones (Gráfico 3). Vale la pena anotar que la recolección de información (observación

de clases, entrevistas y grupo de discusión) se realizó en su totalidad durante el primer semestre del año 2015, obteniéndose simultáneamente para todos los casos.

En adelante se describirán cada una de estas etapas, los instrumentos de recopilación información y las herramientas de análisis empleadas.

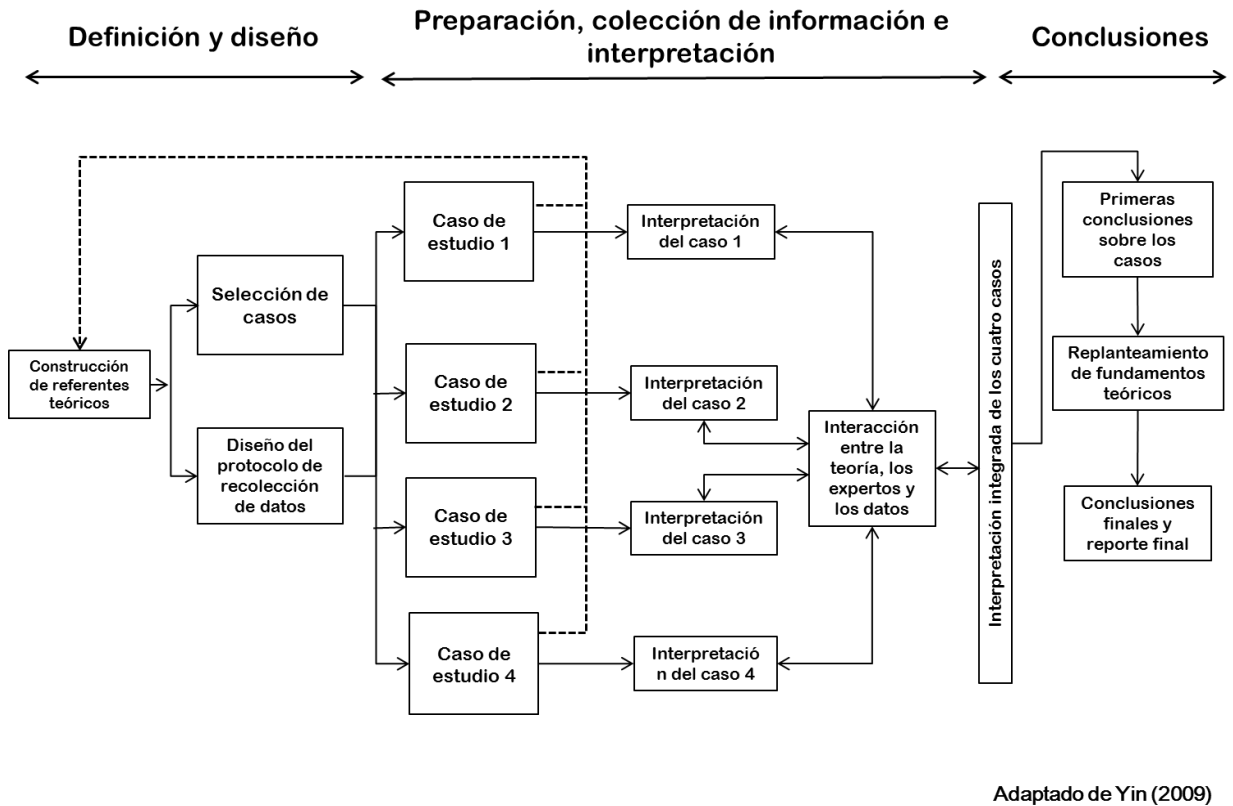


Gráfico 3. Diseño metodológico

3.2.1 Definición y diseño

En la primera fase de definición y diseño, se contempló la construcción de los presupuestos teóricos, el diseño de los protocolos de recolección de información y la selección de los casos. En lo que respecta a la elaboración de fundamentos teóricos vale anotar que dada la naturaleza de la investigación, estos no se estructuraron en función de construir categorías de análisis previas para caracterizar a los sujetos participantes o a las relaciones que son objeto de estudio. En realidad, los referentes fueron desarrollados como “temas”, en el sentido de Stake (1999), constituyéndose en puntos de partida que orientaron las indagaciones. Referentes que se desarrollaron conforme avanzó la interpretación, se

propusieron explicaciones y conjeturas y se formularon diferentes niveles de abstracción. Es decir, dado que la investigación fue de lo particular a lo general, en la medida en que se construyeron perspectivas más generales se involucraron referentes teóricos.

Como se señaló antes, en el marco del enfoque hermenéutico propuesto por Ricoeur (2002, 2006), la teoría cumple un papel fundamental en la construcción de las explicaciones, que son la mediación entre la comprensión de primero y de segundo orden. Pero, dichas explicaciones emergen en tanto la interpretación se desarrolla y dependen de ella, por esto en este tipo de estudio no es posible plantear de antemano todos los referentes teóricos, pues ellos van siendo requeridos por el fenómeno mismo y por su interpretación. Esto, a su vez supone que el investigador esté en la disposición y en la capacidad de prestar atención a las cuestiones únicas e imprevistas que puedan aparecer.

3.2.1.1 Criterios para la selección de los profesores

El estudio que aquí planteado se desarrolló mediante un estudio de casos con una unidad de análisis embebida que fue: la relación entre las creencias de los profesores sobre la interacción entre ciencia y religión, con la enseñanza de la evolución. La unidad de análisis del estudio es la relación entre una actividad –la enseñanza de la evolución– y las ideas de los profesores sobre el nexo entre ciencia y religión. Dicha unidad de análisis, acogiendo la caracterización de Yin (2009), está embebida en cada caso y es la misma. (Gráfico 4).

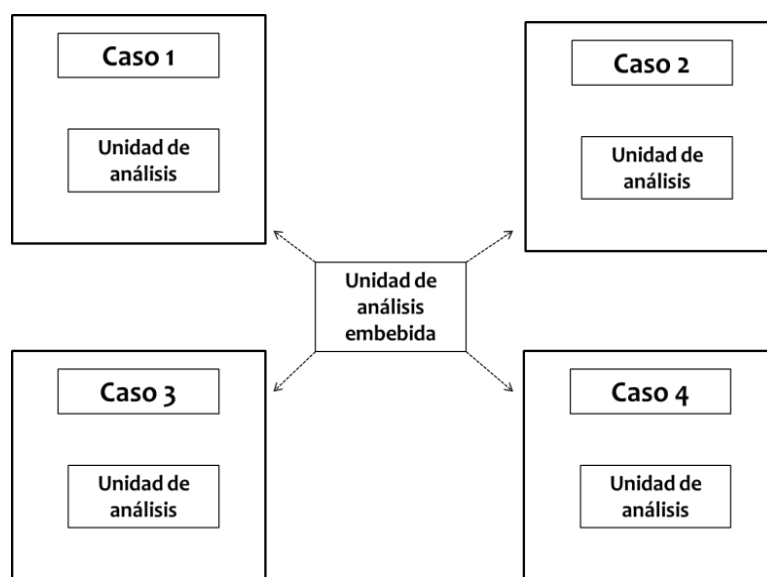


Gráfico 4. Unidad de análisis embebida dentro de cada caso

Por su parte, la unidad de trabajo estuvo conformada por cuatro casos, cada uno compuesto por un profesor de biología de educación básica secundaria. Los criterios de inclusión fueron los siguientes:

- *Profesores que tuvieron a su cargo el tema de evolución dentro del plan de estudios institucional.* De acuerdo con los Estándares Curriculares de Colombia este tema se aborda entre los grados octavo y noveno de Educación Secundaria. En los cuatro casos estudiados la temática de evolución fue tratada en grado noveno.
- *Profesores de colegios públicos.* De acuerdo con la legislación colombiana la educación pública es laica, de manera que se consideró oportuno realizar el estudio en instituciones de este tipo porque, por lo menos de manera formal, estaría garantizada la libertad de tratar la evolución sin riesgo de censura por parte de las directivas. No se incluyeron colegios privados porque en ellos es posible que la manera de abordar ciertos temas –como la evolución– esté influida por las directrices y perspectiva de la institución, de modo que el profesor se ajuste a ellas.
- *Experiencia de por lo menos tres años como profesor de biología.* En la legislación colombiana se establece que los docentes pueden ascender en su escalafón si cumplen por lo menos tres años en la categoría previa. Este lapso de tiempo se toma entonces como una referencia para indicar que en el estudio no se previó incluir profesores noveles que tuvieran sus primeras experiencias en el aula, sino maestros cuyas prácticas fueran el resultado de su formación inicial y de su experiencia en la escuela. Este criterio es importante porque las investigaciones reportan que cuando se trata la evolución, pueden generarse conflictos con la comunidad educativa (padres y madres de familia, estudiantes, directivos, profesores) que entran en relación con las ideas del profesor y moldean el abordaje que hace del tema.
- *Disposición de participar en el estudio.* Dado que la investigación incluía la observación y grabación de clases fue necesaria la plena disposición del profesor para ser parte del estudio y permitir la recolección de datos. En todos los casos el procedimiento de observación y sus compromisos de participación se explicaron. Cada profesor firmó un “Consentimiento informado” en el que daba cuenta de

conocer las intenciones de la investigación, el tratamiento de la información y la estricta confidencialidad de sus nombres y los de sus estudiantes⁸ (Anexo 5 y 6).

- *Diferencias evidentes en las experiencias religiosas de los profesores.* Esto se conoció conforme avanzó el estudio porque si bien hubo reuniones exploratorias del investigador con los profesores, en ninguna de ellas se preguntó a los profesores sobre su tradición religiosa, de modo que esta condición se estableció en la medida en que se desarrolló el proceso. Los casos incluidos se juzgaron como adecuados, en términos de las perspectivas y posibilidades de interpretación que ofrecieron. Si esto no se hubiera dado, habría sido necesario ampliar el número de casos hasta obtener un conjunto que brindara la posibilidad de desarrollar una comprensión del fenómeno. Desde luego, la naturaleza misma de la investigación implica que sus resultados sean exploratorios y parciales e implica que no sea posible —ni deseable— obtener una muestra representativa de la población.

Vale la pena aclarar que las diferencias en las tradiciones religiosas de los profesores no se usaron para establecer contrastes entre ellas, sino que se consideró que la inclusión de diferentes perspectivas permitiría tener una mayor riqueza en la información, que se esperaba que desembocara en una comprensión más profunda del fenómeno objeto de este estudio.

Por otra parte, esto tiene sustento en la diferencia entre la “visión del mundo vivida” y la “visión del mundo articulada” (Cobern, 1989, 1991, 1994). Esto significa que un sujeto que acoge una visión del mundo articulada, como una religión particular, no necesariamente asume todo lo que esta propone y sugiere. Es decir, en la visión del mundo vivida se encuentran otros elementos que conllevan a una diferencia, en ocasiones muy grande, entre ésta y la visión del mundo articulada. De manera la pretensión de un “sujeto típico” que represente una tradición religiosa es algo que no se asumió en esta indagación.

De acuerdo con los criterios referidos se incluyeron tres profesoras y un profesor de educación secundaria quienes tenían a su cargo la materia de biología en colegios públicos de

⁸ Los nombres de los profesores que aparecen más adelante en el texto son ficticios y fueron cambiados para garantizar el anonimato. Los nombres de los estudiantes también fueron modificados y se evitaron referencias que pudieran señalar el nombre de los colegios en que se desarrolló el estudio. De otra parte, con cada uno de los profesores se acordó la firma de un “Consentimiento de los padres de familia” para hacer el registro de video de las clases, ya que la normatividad colombiana así lo solicita.

la ciudad de Bogotá. Las profesoras son formadas como licenciadas en biología, mientras que el profesor es licenciado en química. No obstante, el profesor se incluyó porque tiene una experiencia profesional amplia en la enseñanza de la biología y de hecho, estaba cursando estudio de maestría en educación científica y trataba temas biológicos en su pesquisa. Por otra parte, en Colombia el nombramiento oficial de los profesores encargados de la asignatura de biología es para el área de ciencias naturales que incluye física, química y biología, por lo que a menudo los profesores, con independencia de su formación inicial, deben hacerse cargo de estas disciplinas. Es decir, la selección de este profesor refleja de alguna manera la realidad de las instituciones educativas oficiales.

3.2.1.2 Instrumentos de recolección de datos

Los protocolos para la recolección de la información se construyeron teniendo en cuenta los referentes teóricos y metodológicos que se trataron antes. De acuerdo con la naturaleza del estudio la información que se buscó obtener fue de tipo cualitativo, así que la mayor parte de los instrumentos propuestos intentaron promover la expresión de los profesores en torno a la relación entre ciencia y religión. En lo que respecta a la enseñanza de la evolución se realizó la grabación completa de todas las clases en las cuales este fue el tema central. Con esto se trató de obtener información de tipo discursivo para construir datos y hacer la posterior interpretación de estos.

Las técnicas de recopilación de la información fueron dos entrevistas semi-estructuradas, un grupo focal y la observación y grabación de clases. En la Tabla 2 se muestran las técnicas de recolección de información y el tipo de información que se espera recopilar con cada uno de los instrumentos. Cada tipo de información fue abordado por lo menos por dos instrumentos, de manera que dicha información pudiera ser contrastada. Esto es una triangulación empírica que mediante diferentes medios recopila información sobre la misma cuestión.

Técnica de recolección	Estrategia	Información esperada		
		Interacción ciencia-religión	Conocimiento científico y creencias religiosas en las explicaciones sobre la naturaleza	Enseñanza de la evolución
Entrevista semi-estructurada	Entrevista basada en una adaptación del Instrumento desarrollado por Cobern (2000) para indagar sobre las concepciones de naturaleza		***	
	Entrevista orientada a indagar por la relaciones ciencia - religión en diferentes ámbitos	***		
Observación de la enseñanza en el aula de clases	Diario de campo			***
	Registro de video-Transcripción	***	***	***
Grupo de discusión	Planteamiento de cuestiones controversiales	***	***	***
	Planteamiento de situaciones controversiales en el aula	***		***

Tabla 2. Técnicas e instrumentos de recolección de información

Para cada instrumento se elaboró un protocolo validado por pares académicos que tuvieron acceso a un resumen del proyecto de investigación en donde se presentaba el problema, objetivos y fundamentos metodológicos de la investigación. Una vez que los instrumentos fueron validados, se realizaron entrevistas y observaciones piloto con profesores no incluidos en el estudio, para hacer ajustes a las preguntas y a las expresiones del entrevistador de manera que al plantear las cuestiones no predispusieran las respuestas de los entrevistados. La aplicación de instrumentos se hizo en el siguiente orden:

1. Observación de clases: grabación y diario de campo.
2. Entrevista 1: sobre “concepciones de naturaleza”.
3. Entrevista 2: sobre relaciones ciencia-religión
4. Grupo de discusión

Este orden se propuso para que las observaciones de clase no se vieran sesgadas por las entrevistas y que las opiniones individuales no fueran influenciadas por la participación en el grupo de discusión.

3.2.1.2.1 Entrevistas

Las entrevistas fueron de tipo semi-estructurado y orientadas a la comprensión de las perspectivas de los entrevistados sobre las relaciones entre ciencia y religión. Para cada entrevista se estableció un protocolo (véase Anexos 1 y 2).

La primera entrevista es resultado de la traducción y adaptación de un instrumento de investigación cualitativa desarrollado por Cobern (2000) para conocer las concepciones de las personas sobre la naturaleza. Este protocolo presenta una serie de descriptores y frases al entrevistado mediante las cuales se pretende provocar un diálogo abierto para obtener información que permite interpretar la concepción que sobre la naturaleza tiene el sujeto. Esta técnica fue validada y utilizada por Sepúlveda y El-Hani (2004) en Brasil, encontrando que es una herramienta adecuada para indagar sobre la interacción entre el conocimiento religioso y el conocimiento científico en las concepciones de la naturaleza de los sujetos.

La segunda entrevista fue desarrollada particularmente para esta investigación. Consiste en el planteamiento de situaciones de diversa índole a partir de las cuales se formulan preguntas para evidenciar los puntos de vista del entrevistado con respecto a la relación entre ciencia y religión. Las situaciones planteadas involucran perspectivas científicas y religiosas para provocar el diálogo y se seleccionaron de acuerdo con lo referido en la literatura especializada por ser asuntos cruciales para comprender la relación entre la ciencia y la religión, como:

- Las cuestiones de las que se ocupa la ciencia y la religión
- Los ámbitos de aplicación de la ciencia y de la religión,
- Los criterios que socialmente justifican a la ciencia y a la religión
- Los criterios de validación del conocimiento que tiene la ciencia y la religión

En el planteamiento de las situaciones se prestó particular atención a referirse a la ciencia y a la religión con el mismo peso y cuidando de no involucrar juicios de valor que predispusieran al entrevistado a adoptar una u otra perspectiva como predominante. Antes de la aplicación de las entrevistas se realizaron entrevistas piloto para revisar las habilidades de comunicación oral y evitar gestos o expresiones inapropiados del entrevistador. Por otra parte, con estas pruebas se identificaron problemas en el planteamiento de las cuestiones, en las preguntas y en las contra-preguntas. Las pruebas piloto fueron grabadas en video para su revisión por el investigador y sus asesores.

3.2.1.2.2 Observación y registro de clases

Para la obtención de información sobre la enseñanza de la evolución se propuso la observación detallada de las clases en las que explícitamente se enseñó evolución⁹. Para esto se hicieron grabaciones de video y se llevó un diario de campo (véase Anexo 3). Durante la observación de clases se recopilaron documentos elaborados o seleccionados por los profesores como: planeadores de clase, guías de estudio, lecturas, evaluaciones, etc. y que fueron recursos para la enseñanza de la evolución. Para realizar las grabaciones se solicitó la un consentimiento informado de los padres y se informó, en los casos en los que el profesor lo consideró necesario, a las directivas de la institución educativa. Es decir, se cumplió con las consideraciones éticas planteadas por el propio investigador (Anexos 4, 5 y 6).

3.2.1.2.3 Grupo de discusión

Con esta herramienta se buscó suscitar un diálogo entre los profesores participantes en el estudio, que permitiera obtener información sobre las creencias de los profesores sobre la relación entre la ciencia y la religión y debatir sus experiencias de aula en la enseñanza de la evolución. El protocolo elaborado para este grupo contempló el planteamiento de situaciones tendiente a alentar la expresión de los profesores. En líneas generales el proceso partía de exponer situaciones a partir de las cuales se plantearon preguntas abiertas y se daba paso a la discusión. Algunas situaciones fueron generales mientras que otras se refirieron a experiencias en la enseñanza de la evolución (véase Anexo 7). El papel del investigador fue moderar la discusión y la sesión se dio por terminada cuando se consideró que se habían abarcado las cuestiones esperadas.

3.2.2 Proceso de interpretación

Durante esta fase del proyecto aplicaron los instrumentos de recolección de información, se construyeron datos y se realizó la interpretación. A continuación se presenta un proceso que va desde la información pasando por la construcción de datos y su manejo, hasta la interpretación: se describe la estrategia interpretativa específica que permitió poner en juego los presupuestos metodológicos antes mencionados y se presentan las técnicas de análisis que se usaron para tratar la información obtenida con cada uno de los instrumentos propuestos.

⁹ Generalmente la evolución es abordada en el grado noveno de la educación básica secundaria y es vista como un tema al que se destina un tiempo específico. Si bien la evolución es un asunto que recorre toda la biología y son muchas las teorías que hacen parte de su corpus teórico, en Colombia su enseñanza se hace explícita en el grado noveno.

Como lo refiere Yin (2009), las técnicas analíticas deben considerarse como un elemento que debe hacer parte de estrategia analítica general. En esta investigación la estrategia consiste en la construcción e interpretación de cada caso de forma independiente, para posteriormente dar paso a lo que Yin (2009) denomina como “síntesis entre casos” (*cross-case synthesis*). Teniendo siempre presente que la unidad de análisis no es cada caso sino la relación entre las interacciones entre religión y ciencia y la enseñanza de la evolución. Esto implica que con la información recabada se deben construir datos que permitan “elaborar caso” enfocándose en la unidad de análisis. En el marco del enfoque hermenéutico asumido, esto significa moverse desde la comprensión hacia la interpretación mediante las explicaciones (Ricoeur, 2002, 2004). En consonancia con esto, se siguieron los siguientes pasos (Almeida, 2010):

Primera fase: Dimensión descriptiva – primer nivel de comprensión/interpretación

- Elaboración de mapas de las grabaciones de clases identificando episodios de enseñanza.
- Selección de episodios significativos en relación con el fenómeno bajo estudio.
- Transcripción de los episodios relevantes y de las entrevistas en su totalidad.
- Construcción de una narrativa a partir de la transcripción de la entrevista de “concepciones de naturaleza”.
- Descripción general de todos textos e identificación de unidades de sentido.
- Análisis proposicional de los enunciados. Se describe con palabras del autor las unidades de sentido identificadas en el discurso de cada profesor, organizándolas en forma de enunciados (primeras explicaciones o conjeturas).
- Agrupación de las unidades de sentido en categorías abiertas.
- Construcción de “conglomerados de relevancias” a partir de las narrativas de naturaleza.
- Elaboración de un esquema de las convergencias encontradas en los discursos.

Segunda fase: Dimensión explicativa

- Construcción de una “red de significados” a partir de las categorías antes construidas.
- Se asume un nuevo papel en la investigación: proponer explicaciones a partir de las categorías enunciadas y de las redes de significados elaboradas.

Tercera fase: Segundo nivel de comprensión/interpretación

- Reflexión sobre las explicaciones síntesis elaboradas previamente a partir de los discursos explicitados, haciendo consideraciones teóricas más amplias.
- Síntesis y construcción de cada caso.
- Síntesis e interpretación integrada de los cuatro casos.

A continuación se describen los pasos más importantes de estas fases de interpretación para dar cuenta de la forma en que se construyeron los datos y estos fueron dando pie a las interpretaciones de primero y de segundo orden.

3.2.2.1 De la grabación de las clases a la selección de episodios

El registro de las clases se realizó mediante una cámara de video ubicada en la parte posterior del aula. La grabación se enfocó en el maestro y registró a los estudiantes en la medida en que participaron en la clase. La observación no fue participante y para disminuir el efecto de la grabación en las actitudes de los estudiantes y de los maestros, se realizaron grabaciones previas al inicio del tema de evolución, cuando fue posible. Se consultó con los jóvenes la posibilidad de realizar una grabación para desarrollar una investigación con el profesor y que de ninguna manera dicho registro se propondría evaluarlos. Además, que este registro sería confidencial.

En total se grabaron cerca de 17 horas de clases. En la tabla 3 se relaciona el número de minutos registrados para cada docente:

Profesor	Minutos de grabación
Cristina	155
Mario	262
Alba	253
Violeta	364
Total	1034

Tabla 3. Tiempo de clases grabado

Vale la pena resaltar que la grabación es el punto de partida para la construcción de datos aunque esta información en sí misma no es un dato. Por otra parte, debe considerarse que esta grabación no constituye un registro fiel del discurrir de la clase, sino que es una ventana

a través de la cual puede darse comienzo a la construcción de datos, los cuales son producto de una interacción entre el investigador –sus puntos de vista, sus referentes teóricos, etc.– y la información disponible en el escenario empírico. Como refiere Bourdieu y Wacquat (2005): “Contentarse con «grabaciones» significa ver superficialmente la cuestión de la construcción o delimitación (*dé-coupage*) de la realidad (piénsese en la fotografía). Conlleva aceptar un concreto pre-construido que no necesariamente contiene en sí mismo los principios de su propia interpretación.” (p. 120). Es decir, en el registro de una situación, mediante cualquier medio, están veladas diferentes relaciones que no resultan evidentes simplemente reproduciendo el momento y el acto de registrar implica un recorte de la realidad. Por lo tanto, con la grabación tuvo comienzo la construcción de datos.

Como primer paso para el manejo de la información obtenida mediante las grabaciones de las clases se construyeron mapas de eventos para cada profesor (Anexo 8). Esta estrategia se ha usado exitosamente en investigaciones con datos y propósitos similares a los de este estudio (Amaral, 2004; Amaral & Mortimer, 2006; Sepúlveda, 2010). Debido a que se dispone de una gran cantidad de horas de grabación fue necesario identificar episodios de clase para estudiar en detalle el discurso y las acciones que desarrolla el profesor. Los mapas se elaboraron teniendo en cuenta el procedimiento propuesto por Amaral y Mortimer (2006) y seguido por Sepúlveda (2010). Para cada profesor se construyó una tabla en la que se dispuso de una columna en las que se indicaron las actividades realizadas. En otra columna se apuntó el tiempo gastado en ellas y en la tercera una descripción general (Tabla 4).

Posibilidad de análisis	Fecha	Clase	Actividad general	Duración total	Partes de la actividad	Duración de las partes	Descripción	Temas tratados	Observaciones

Tabla 4. Esquema general de los mapas de eventos

Para facilitar el manejo de la información se dividió cada actividad en partes que se describieron. En otra columna se explicitó el tema o temas tratados en la actividad y sus partes. En la última columna se hicieron observaciones del investigador cuando se consideró pertinente. Las actividades se organizaron en orden cronológico. Además, se añadió una columna en la que se otorgó una valoración cualitativa sobre la posibilidad de análisis de cada episodio para facilitar la selección de los más relevantes.

Los mapas de aportaron un panorama general de las clases, evidenciando el conjunto de acciones desarrolladas, los temas abordados y la duración de cada uno de éstos. Ellos permitieron identificar los momentos de la clase –llamados episodios– que resultaron más relevantes para los propósitos del estudio. Para la selección de los episodios se usaron los siguientes criterios:

- Episodios en que el profesor expresa sus opiniones personales sobre la evolución. Vale aclarar que se incluyeron algunos en que el silencio del profesor ante cuestionamientos que concentran las polémicas entre ciencia y religión fue dicente. En otras palabras, fueron momentos en que la no intervención resultó relevante.
- Momentos en que el profesor advierte al grupo sobre sus intenciones y los alcances que tiene el estudio de la evolución.
- Momentos en que se hace referencia explícita, por parte del profesor o de los alumnos, a cuestiones relacionadas con las interacciones entre religión y ciencia y se genera un debate.

3.2.2.2 *Entrevista de concepciones de naturaleza*

Como se mencionó antes la primera entrevista llamada “concepciones de naturaleza” fue adaptada a partir de un instrumento elaborado por Cobern (2000). Para su análisis inicial se mantuvo la propuesta original del autor y posteriormente se integró a la estrategia de interpretación de esta investigación. El proceso seguido fue: con base en la transcripción de la entrevista el investigador elaboró una red conceptual, a partir de ella se elaboró una narrativa en primera persona de la naturaleza. Para esto se usaron apartados literales de las expresiones de cada participante y se organizaron en párrafos coherentes tratando de el investigador se limitara a usar conectores o preposiciones y evitando incluir palabras, expresiones o conceptos que el entrevistado no usó. Una vez escritas las narraciones se presentaron a los profesores para las revisaran y cambiaran lo que consideraran que no representaba sus ideas sobre naturaleza. Hasta ese momento se siguió el manejo sugerido por Cobern (2000).

Luego, las narrativas ajustadas por los profesores fueron analizadas usando dos procedimientos: los “conglomerados de relevancias” (Molina, 2000) y el proceso descrito

antes. El uso de estos métodos permitió triangular la información haciendo más consistentes y veraces las primeras interpretaciones.

3.2.2.3 *Unidades de sentido y análisis proposicional de los enunciados*

La primera interpretación de la entrevista sobre relaciones ciencia-religión, las narrativas sobre naturaleza y los episodios seleccionados, fueron analizados para lograr un primer nivel de comprensión/interpretación. Para esto se seleccionaron “unidades de sentido” o de significado que pueden definirse como: “unidades de descripción del texto que tienen sentido para el investigador a partir de la pregunta [de investigación] formulada” (Bicudo, 2000, p. 81).

De manera que, en un primer momento el investigador identificó tales unidades teniendo en cuenta el objeto de la investigación y los “temas” asociados inicialmente con él. Desde luego, este proceso es recurrente existiendo la posibilidad y la necesidad de volver sobre los textos para identificar unidades de sentido que hayan podido pasar desapercibidas y conforme avanza el proceso se consideren relevantes.

En un segundo momento se elaboró el denominado “análisis proposicional de los enunciados” (Almeida, 2010). Para esto se describieron las unidades de sentido en las palabras del autor y se elaboraron aserciones a partir de tales unidades. En este paso si bien se tiene cuidado de no alterar el significado original, el investigador propone una conjetura que implica tener en cuenta el contexto de la unidad y pasar del significado al referente, en la connotación que esto tiene en la hermenéutica de Ricoeur (2006). Al cabo de este proceso se tendrán unidades de sentido y aserciones elaboradas por el investigador de la segunda entrevista, la narrativa, el grupo de discusión y los episodios de clase previamente seleccionados (Gráfico 5). A la vez que se construía aserciones éstas se fueron relacionaron preliminarmente para dar paso a la categorías abiertas. En el Anexo 22 se presenta, a manera de ejemplo, las unidades de sentido que dieron paso a las aserciones en la entrevista 2 de Alba. De cualquier manera, el lector interesado en

Unidad de sentido

Aserción

E:

En ese sentido hay otra afirmación que dice las pruebas y las creencias pueden coexistir.

V:

Si claro. Yo pienso que si, yo. En mi creer si. En mi creer si porque yo cuando le enseñé a caminar al bebé a mi bebé, yo lo controlo hasta determinado punto pero yo lo dejo que él siga, que siga, que si se cayó se levante. Que si lloró el mismo se seque y siga adelante. Dios por qué no pudo haber hecho eso? Claro él lo pudo haber hecho, orquestar todo para que las cosas fueran pasando. Ahora frente a eso a que, a que... descendamos del mico son cosas totalmente diferentes. Por qué? Porque él nos hizo a imagen y semejanza suya, cierto? Por qué entonces se detuvo la evolución? No!, por que sí! Porque ya no se necesitó no... o sea porque sí, porque sí, no es. Tiene que haber una razón en eso.

Dios pudo organizar todo en el universo para que diferentes sucesos fueran ocurriendo de cierta manera. Pero eso, es muy diferente a aceptar que el ser humano se desarrolló de "un mico", porque Dios hizo al hombre a su imagen y semejanza. No es posible que la evolución se haya detenido y que no exista una razón para ello.

Gráfico 5. Unidades de sentido y aserciones

3.2.2.4 Construcción de categorías abiertas

Una vez se identificaron las unidades de sentido y se elaboraron las aserciones de cada una de ellas, se propusieron categorías abiertas que son: construcciones que presentan convergencias de las unidades de sentido ya analizadas e interpretadas y que muestran aspectos relevantes del fenómeno investigado (Bicudo, 2000). De manera que para proponer estas categorías se tuvieron en cuenta elementos teóricos que orientaron su construcción. No obstante, estas categorías abiertas no tuvieron una fuerte carga teórica y ellas fueron un medio para desarrollar elaboraciones posteriores (Gráfico 6).

Vale la pena aclarar que para este asunto se entiende "teoría" en los términos de Strauss y Corbin (2002): "... denota un conjunto de categorías bien construidas, por ejemplo, temas y conceptos, interrelacionadas de manera sistemática por medio de oraciones que indican relaciones, para formar un marco teórico que explica algún fenómeno social, psicológico, educativo, de enfermería o de otra clase." (p. 25). En este sentido, el proceso de interpretación se orienta hacia la producción de teorías y los fundamentos teóricos cobran mayor relevancia para contrastar la teoría producida, en la medida en que avanza la interpretación y se alcanzan mayores niveles de abstracción.

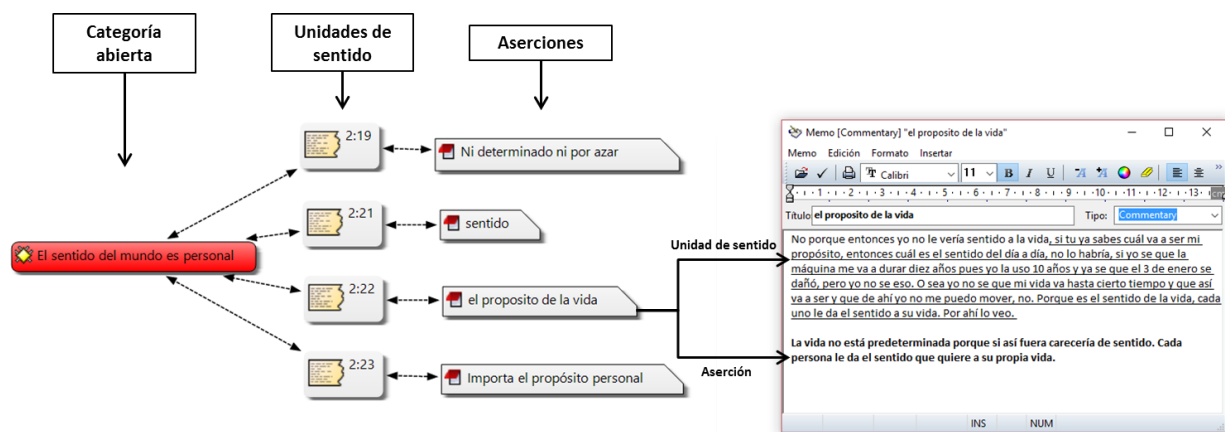


Gráfico 6. Elaboración de categorías abiertas.

3.2.2.5 Los conglomerados de relevancias

Como se mencionó antes, a partir de la entrevista “concepciones de naturaleza” (Cobern, 2000) se elaboraron narrativas en primera persona de cada uno de los profesores. Estos textos fueron analizados mediante el procedimiento seguido para las demás fuentes pero, adicionalmente, se estudiaron mediante la construcción de “conglomerados de relevancias”, en busca de mayor consistencia, validez y coherencia en el análisis.

Para la construcción de los conglomerados de relevancias se establecieron criterios de valor que fueron identificados en las ideas de los profesores. Dichos criterios de valor son en parte heredados y colectivos pero también contruidos individualmente como fruto de la experiencia en el mundo (Molina, 2002). Esto criterios no fueron categorías predefinidas sino categorías abiertas que se propusieron y consolidaron en la medida en que se interpretaron las expresiones en el discurso de los sujetos. De tal forma, que si bien se tuvieron en cuenta las caracterizaciones de los criterios de valor desarrollados por Molina (2002, 2012) y Venegas (2015) —que se refieren a lo ético, lo estético, lo emocional, lo naturalista, lo útil, etc.—se propusieron caracterizaciones de los criterios con base en la interpretación particular de los profesores involucrados en este estudio. Así, las definiciones de los criterios fueron las siguientes:

Criterio ético: Se refiere a preceptos de acción con respecto a la sociedad y la naturaleza. Estos supuestos se constituyen orientadores para usar la naturaleza o al momento de tomar

decisiones para interactuar con otras personas. Con frecuencia este criterio da paso al establecimiento de juicios de valor, sobre la relación entre los seres humanos y la naturaleza.

Criterio estético: Alude a las apreciaciones en las que se resaltan los atributos físicos de naturaleza en términos subjetivos y estéticos. Estas referencias enfatizan aspectos de la naturaleza que para los seres humanos parecen bellos y armónicos. De otra parte, se considera que para esta apreciación se requiere trascender lo físico o material y usar todos los sentidos y el espíritu para ser capaz de percibir estas características.

Criterio emocional: Se presenta cuando las referencias a la naturaleza están marcadas por el efecto que sujeto experimental cuando interactúa con la naturaleza. Generalmente, el efecto se considera positivo y se afirma que mediante el contacto con lo natural pueden experimentarse sensaciones placenteras. Las emociones generalmente se asocian con la paz, la armonía y la belleza de lo natural. Es decir, se asocian con la apreciación de la naturaleza. Por otra parte, en algunas ocasiones las emociones devienen de rasgos como la complejidad y lo intelectualmente desafiante que resulta el mundo natural.

Criterio espiritual: Se sucede cuando se hacen referencias a una supuesta dimensión inmaterial de la realidad que complementa la dimensión material. Se refiere a aspectos intangibles, a veces inexplicables y que pueden ser percibidos si el sujeto cree en ellos y se propone sentirlos. No está necesariamente asociado con lo religioso y más frecuentemente se relaciona con las emociones y la ética. Por otra parte, se incluyen las expresiones en que se otorgan rasgos como la armonía, la belleza, el orden, entre otros, que se asocian con una característica trascendente de lo natural.

Criterio naturalista: Se refiere a las expresiones que enfatizan en que la naturaleza es ante todo material y que puede describirse y caracterizarse para hacer uso de ella. Para esto se usan conceptos disciplinares y se destacan las funciones de lo natural en relación con el ser humano. En este criterio se incluyen las referencias al conocimiento disciplinar.

Criterio de utilidad: Denota las expresiones que ponen énfasis en los beneficios que la naturaleza tiene para el ser humano. En este sentido, la naturaleza se describe en función de los humanos describiendo sus características en relación con el uso que éstos pueden darle. En ocasiones este criterio se asocia con reflexiones éticas sobre el uso desproporcionado que el ser humano ha hecho de la naturaleza.

Las características antes mencionadas fueron propuestas en el marco de la interpretación de las narrativas de naturaleza de los profesores, de manera que el proceso fuere recurrente e implicó agrupar las expresiones de los profesores en criterios, revisar su consistencia, establecer las características de cada criterio y volver sobre las expresiones para revisar la interpretación. Una vez que las expresiones fueron agrupadas en criterios se analizó el discurso en su conjunto para establecer las jerarquías de los criterios. Esta jerarquización no estuvo dada únicamente por el número de expresiones de cada criterio sino también por la importancia que éste jugaba en la concepción general sobre la naturaleza. Esto se desarrolló construyendo jerarquías de dependencia entre cada criterio para finalmente proponer una jerarquización general de los criterios de valor. Para resumir, el proceso que siguió la construcción de conglomerados de relevancia fue: identificar y caracterizar los criterios de valor para luego jerarquizarlos. Cabe señalar que los conglomerados fueron discutidos con los orientadores de la tesis, con investigadores que han usado este constructo teórico y con la autora de esta herramienta metodológica. Así, se consiguió validar los conglomerados propuestos. En el gráfico 7 se puede observar un ejemplo de la caracterización y jerarquización inicial de los criterios y en gráfico 8 el esquema final que se encontrará en la interpretación de los casos.

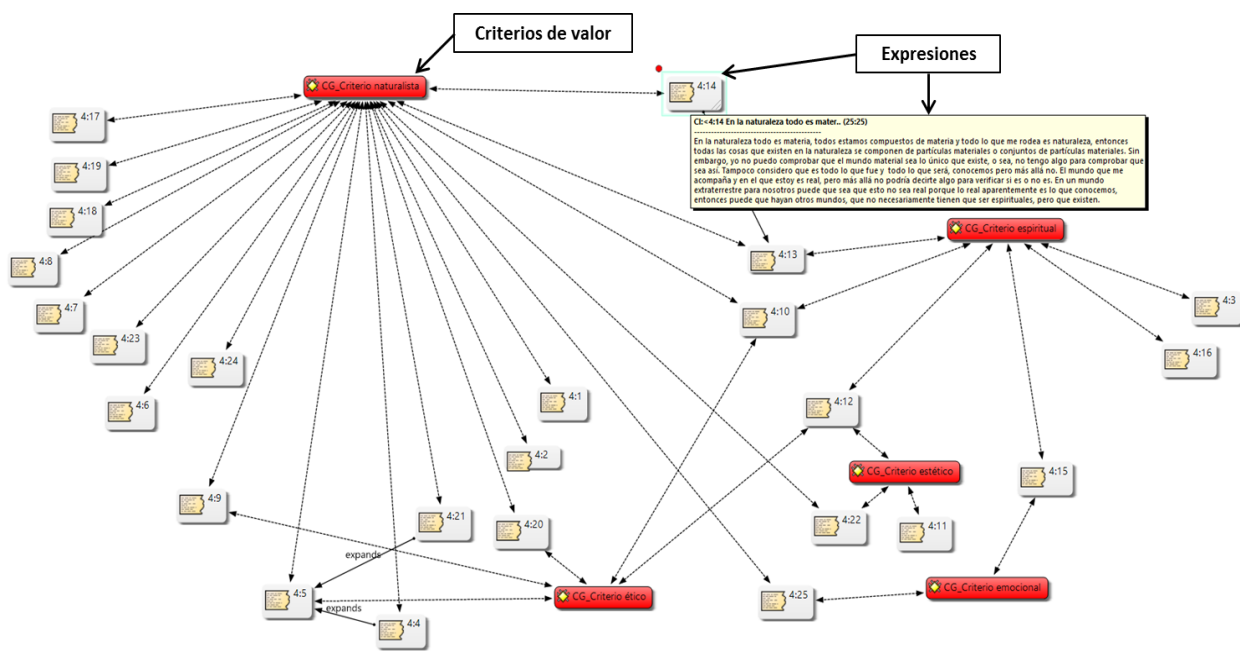


Gráfico 7. Caracterización y jerarquización inicial de los conglomerados

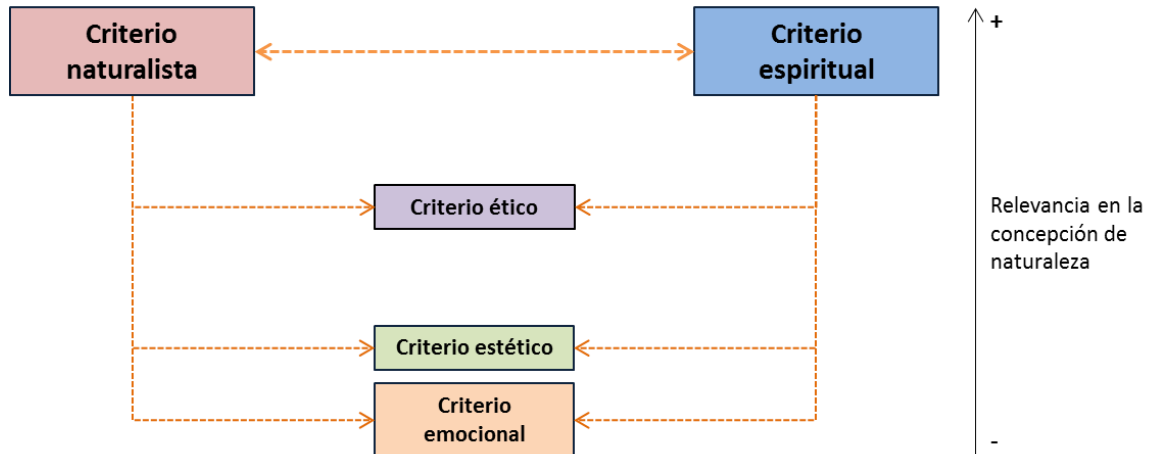


Gráfico 8. Ejemplo de esquema final de los conglomerados de relevancias.

3.2.2.6 Construcción de redes de significados y explicaciones

Durante esta fase el proceso de elaboración “redes de significados” a partir de las categorías antes construidas. Para esto se conectaron las categorías de acuerdo con los sentidos y significados que el investigador les atribuyó. Estas redes fueron la base sobre la cual se elaboraron explicaciones. De manera que progresivamente estas redes expresaron un orden lógico y una jerarquización inicial de conceptos. Este tipo de redes se elaboraron para la entrevista sobre relaciones entre ciencia y religión, los episodios de clase y el grupo de discusión. Para el caso de la entrevista de “concepciones de naturaleza” los conglomerados de relevancias fueron la base para plantear las explicaciones. En el gráfico 9 se observa un ejemplo de las primeras redes de significados elaboradas¹⁰.

¹⁰ A solicitud del lector el autor puede enviar las redes de significados completas para ser abiertas en el programa Atlas Ti, que fue la herramienta que se usó para elaborarlas.

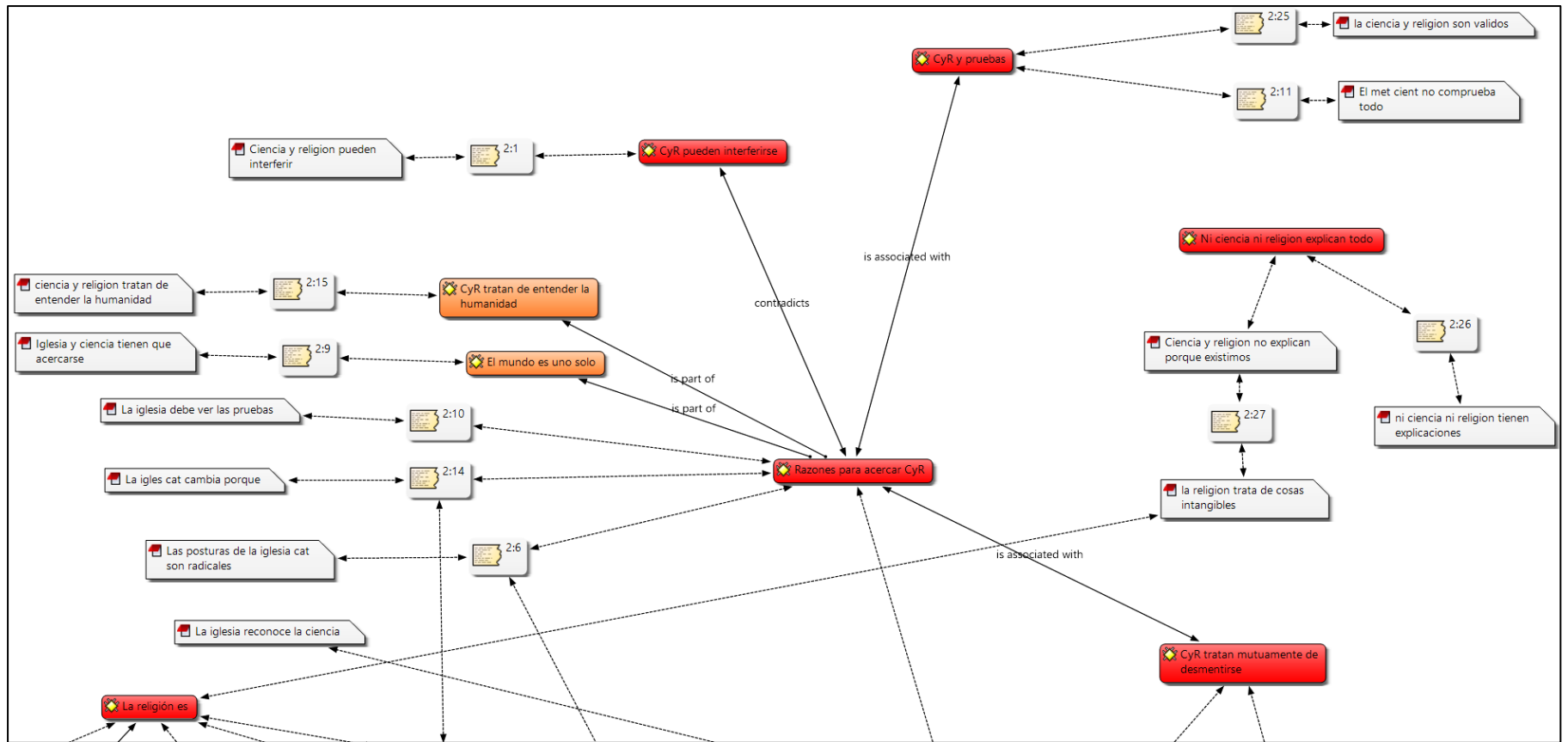


Gráfico 9. Fragmento de la red de significados elaborada a partir de la entrevista de relaciones entre ciencia y religión de Violeta.

De tal forma que, en este punto del proceso interpretativo el investigador asumió un nuevo papel: propuso explicaciones a partir de las categorías enunciadas y de las redes de significados elaboradas. Para esto se utilizaron referentes teóricos que permitieron proponer explicaciones que tuvieron en cuenta las relaciones dialécticas evento/significado y sentido/referencia para de este modo lograr un nuevo nivel de comprensión (Almeida, 2010). Vale la pena mencionar que las primeras explicaciones se confrontaron con elementos teóricos relacionados con el fenómeno bajo estudio.

Con esto se abrieron nuevas posibilidades de comprensión, ya que se asumió que comprender un discurso no implica exclusivamente explicitar su sentido y su estructura sino ante todo develar sus referencias y las perspectivas del mundo que propone.

3.2.2.7 Segundo nivel de comprensión/interpretación

En esta fase se hizo una apropiación del sentido y de las posibilidades referenciales del discurso. Esto implicó que las categorías, redes de significados y las explicaciones propuestas por el investigador se reconstruyeron para elaborar una síntesis de los casos, haciendo consideraciones teóricas más amplias. Para esto se tuvieron en cuenta tópicos, temas o problemas de orden filosóficos y teórico que son relevantes para la investigación.

En la perspectiva hermenéutica de Ricoeur (2002, 2006) se considera que el proceso interpretativo tiene dos polos: objetivo y subjetivo. El primer polo, se refiere a la aprehensión del objeto, para este caso, de los discursos y acciones desplegadas por los profesores. El segundo polo, denota las elaboraciones que el investigador propone y que de cierta forma reconstruyen el objeto mismo. Así que, la investigación no se propuso tan solo establecer la estructura de la experiencia de los sujetos sino que una vez identificada y caracterizada fue tomada como una “explicación” que fue validada o no, con respecto a las perspectivas teóricas relacionadas con el fenómeno bajo estudio.

En este sentido, se construyeron cada uno de los casos. En ellos se encontraron diversos elementos teóricos que se discutieron para ofrecer una comprensión del fenómeno investigado. Cada caso se construyó independientemente y a partir de las perspectivas que cada uno ofreció se desarrolló una interpretación integrada de los cuatro casos.

4 EL CASO DE CRISTINA

En la clase de ciencias se enseña ciencia...

A continuación se presenta el caso de Cristina que se construyó de acuerdo con lo descrito en la sección de metodología. En consonancia con los propósitos de esta investigación, la interpretación se concentra en las ideas de la profesora sobre la interacción entre ciencia y religión y su forma de abordar la evolución en sus clases. A lo largo del texto se encontrarán fragmentos de las entrevistas que se sostuvieron con ella, de sus participaciones en el grupo de discusión y de sus clases, que ejemplifican la interpretación general del caso.

4.1 La religión como fundamento ético

4.1.1 “La religión es un actuar”

La profesora Cristina considera que los elementos éticos son el fundamento de su ejercicio profesional. Para ella, la religión que profesa tiene mucha relación con sus acciones, dentro de las que resalta su labor docente. Sus principios éticos, afirma, son resultado de su formación religiosa:

Digamos que esa religión y esas creencias que yo tengo sí tienen que ver en muchas cosas conmigo, porque mi religión dice, por ejemplo, que uno debe... hay como unos mandamientos, hay como unas cosas, tiene un actuar y ese actuar no riñe con mi labor docente, voy a clase... mi mamá lo llama tener consciencia, ser consciente y por ejemplo mi mamá dice es que Dios lo ve todo, ella se refiere a que uno debe ser ético en su trabajo, a eso se refiere ella. (Entrevista 2, Anexo 10)

En otras palabras, Cristina considera que la religión está muy implicada en lo que ella es y determina la posición ética que orienta sus actos. Así, sus criterios para actuar en el mundo se derivan de los mandamientos que establece su religión –católica– y ella no cree que riñan, de algún modo, con su labor como docente. Al contrario, sobre ellos desarrolla su propio sistema de normas que fundamenta sus acciones y actitudes en el trabajo. Cristina afirma que su religión implica cumplir deberes propios de ser profesor como: preocuparse de sus estudiantes, ser solidaria, respetar las ideas de otros, entre otros. Al respecto afirma:

...el actuar mío con los niños de no robarles el tiempo, de así yo tenga que sacar un tiempo extra para ese proceso de formación. [...] en ese sentido de hablar con ellos, estar pendiente, llamar a la casa, ¿venga usted por qué no vino a estudiar?, ¿qué le pasa?, venga le hacemos una recolecta para los tenis, ese tipo de cosas, no riñe con mi religión.

De hecho, mi religión es eso: ser solidario, respetar al otro, ese tipo de cosas, entonces van de la mano realmente. (Entrevista 2, Anexo 10).

Como se evidencia en este fragmento Cristina usa sus criterios éticos, que considera ligados a sus creencias, para orientar su práctica como maestra. De manera que, “la religión es un actuar”. Por otra parte, la profesora explica a sus estudiantes el sentido u origen que tienen las normas establecidas en el colegio que, en el fondo, considera fundamentados en los mandamientos cristianos:

...en el proceso de formación yo si les hablo que hay cosas que tienen que ser así y les doy las explicaciones porque la norma está ahí, y la norma, digamos que está implícito lo de la religión porque es un actuar, un actuar... uno no roba, uno no dice mentiras. Pero yo no digo es que Dios te va a castigar, ¡no!. En el manual de convivencia dice que si sumercé [usted] no hace eso pues entonces va a tener estas consecuencias. Pero digamos que ahí está implícito ese no robar, ese no mentir, ese no hacerle daño al otro, ese tipo de cosas, están ahí, implícitas pero están. (Entrevista 2, Anexo 10).

De acuerdo con Cristina, en el Manual de Convivencia¹¹ de la escuela está presente la religión porque se condenan comportamientos que también lo están en los mandamientos: no robar, no mentir, no hacerle daño al otro. En dicho Manual, al igual que en la Biblia, se establecen consecuencias para quienes llevan a cabo dichos comportamientos. De modo que ella considera que las normas establecidas en su religión están implícitas en las reglas de su escuela y cumplen una función adecuada de regulación de la vida colectiva.

Este papel tan importante que Cristina le confiere a la religión puede relacionarse con el planteamiento de Geertz (2003) quien enfatiza en que ésta es una disposición para actuar, que determina, en gran medida, lo que es importante para cada sujeto. En este caso se evidencia cómo la religión configura un sentido de lo moralmente aceptable.

Al respecto, Udías (2010) recalca que la religión es un sistema de creencias que genera valores que rigen los comportamientos personales y sociales. Esto implica que al momento de comprender la acción de los profesores, debe considerarse que la religión puede estar jugando un papel importante en el terreno axiológico y no solo en las dimensiones ontológicas o epistemológicas. De hecho, como se evidencia más adelante, para Cristina la religión no es importante para decir qué es, ni cómo es el mundo natural, tampoco como una forma de conocerlo sino que, ante todo, es una manera de vivir y relacionarse con otros. De

¹¹ Así se denomina en Colombia al reglamento que regula las normas de comportamiento de la escuela y que es elaborado por cada institución educativa con la participación de padres de familia, estudiantes, directivas y profesores.

forma que, la religión no es concebida como una teoría sobre el mundo sino como un conjunto de normas que prescriben un estilo de vida y que ante todo son prácticas.

4.1.2 Lo importante es la espiritualidad

Cristina asocia los comportamientos que considera adecuados con la espiritualidad más que con la religión, al respecto afirma: “...hay personas que no tienen una religión definida, no la tienen, pero si tienen ese espíritu, esa espiritualidad, esos comportamientos que uno dice: respeta, ayuda a los demás...” (Entrevista 2, Anexo 10). Considera que pueden existir personas que sin profesar una religión en particular pueden tener “un espíritu bonito”; es decir que, valoradas desde los criterios de Cristina, cumplan con sus deberes y los ejerzan de manera éticamente responsable.

Al respecto, Cristina, al referirse a la labor de otros docentes, afirma que algunos profesores a pesar de ser ateos cumplen con sus funciones responsablemente. Esto la lleva a asumir que ser religioso no necesariamente implica ser, desde sus criterios, un buen maestro. Lo que resulta importante es la espiritualidad. De tal manera que la palabra “espiritualidad” es usada por Cristina en dos sentidos. En primer lugar, para matizar el término religión ya que considera que puede causar cierto rechazo. En segundo término, para referirse a personas que tienen unos valores y comportamientos que ella juzga como buenos. Algunos sociólogos de la religión consideran que el uso cada vez más extendido del término “espiritualidad” denota cierta relativización de lo sagrado, una tendencia hacia considerar la religión como algo personal, que convierte la autoridad y las normas en algo subjetivo y que enfatiza en el aspecto ético de la religión (Voas y Bruce, 2007).

4.1.3 Los criterios éticos son relativos y negociables

Cristina no considera que sus criterios éticos sean absolutos y que estén exentos de cuestionamientos por parte de quienes no tienen una formación religiosa similar a la suya. Al enfrentarse ante dilemas éticos, sobre los cuales la religión católica ha establecido posturas claras, ella contempla otros elementos para hacer su análisis de la situación. Por ejemplo, en una de las situaciones planteadas en una de las entrevistas, se hizo alusión al aborto y Cristina respondió lo siguiente:

...cuando hablamos de aborto o hablamos de manipulación de embriones eso depende de la concepción que tu tengas de vida, vamos a que si la vida es desde el momento de la fecundación, otros hablan que la vida es desde el momento en que pasa de ser embrión a

feto, otros hablan del momento en que ya es independiente de la madre... [...] entonces, eso depende desde lo que tu consideres como vida, o sea cuando comienza la vida para cada persona. [...] para mí la vida empieza desde que se fecunda el óvulo... [...] para mí la vida si empieza ahí, yo respeto todas las otras posturas, las entiendo, pero para mí si empieza ahí. (Entrevista 2, Anexo 10)

Con respecto a esta cuestión particular, Cristina comenta que su concepción está relacionada con su formación religiosa, la cual sostiene que la vida humana comienza desde el momento mismo de la fecundación del óvulo. Esto, sin embargo, no implica que este criterio sea el único que tiene en cuenta para juzgar la manera de actuar de una mujer ante el embarazo. Así, por ejemplo, ella considera viable el aborto en los casos en que hay riesgo para la madre. Además, no juzga inadecuado que otras personas, con posturas religiosas o éticas diferentes o en otros contextos culturales lo lleven a cabo, ya que desde el punto de vista de ellos puede tener justificación. Esta posición se extiende a otras cuestiones como la adopción de niños por parte de parejas homosexuales y el matrimonio gay, sobre las cuales la religión católica mantiene una firme posición de rechazo. El caso es que, a pesar de sostener una postura ética coherente con su religión, ella considera que sus criterios morales son negociables, relativos y personales. Esto puede relacionarse con cierta tendencia hacia la secularización de la sociedad en la que sujetos consideran que los preceptos éticos no son algo externo y objetivo dado por la religión sino que se construyen de manera individual (Houtman, Aupers & Heelas, 2009).

Lo anterior tiene implicaciones en la actividad docente de Cristina. Ella reconoce que en su aula convergen niños y jóvenes que profesan diferentes religiones o ninguna, lo que implica que no deba primar una creencia por encima de las otras. En consonancia, cuando se presentan debates en la clase, sobre situaciones que implican reflexiones éticas, ella conduce la discusión de tal modo que se escuchen y respeten los diferentes puntos de vista que los estudiantes asumen, en tal sentido afirma que: "... para mi todos los puntos son valiosos y si me piden mi posición, yo les digo que uno debe respetar la creencia del otro, lo que piensa el otro..." (Entrevista 2, Anexo 10).

Para resumir hasta aquí, puede decirse que Cristina asume su actividad docente con base en criterios éticos que provienen, en buena parte, de la formación religiosa que recibió en su hogar y en la escuela confesional en donde, refiere que se educó. Estos criterios los asume cumpliendo con lo que ella considera como deberes propios del ejercicio docente:

responsabilidad, solidaridad y honestidad. Por otra parte, afirma que los fundamentos éticos de su religión están presentes en las normas establecidas en el colegio para regular la convivencia. Por esto, exige y explica a los jóvenes que las normas deben cumplirse, al igual que sus deberes y compromisos como estudiantes. Esta es la manera en que Cristina afirma que integra su formación religiosa a su actividad docente. En otras palabras, la religión cobra expresión en la ética evidenciándose su carácter funcional (Gráfico 10).

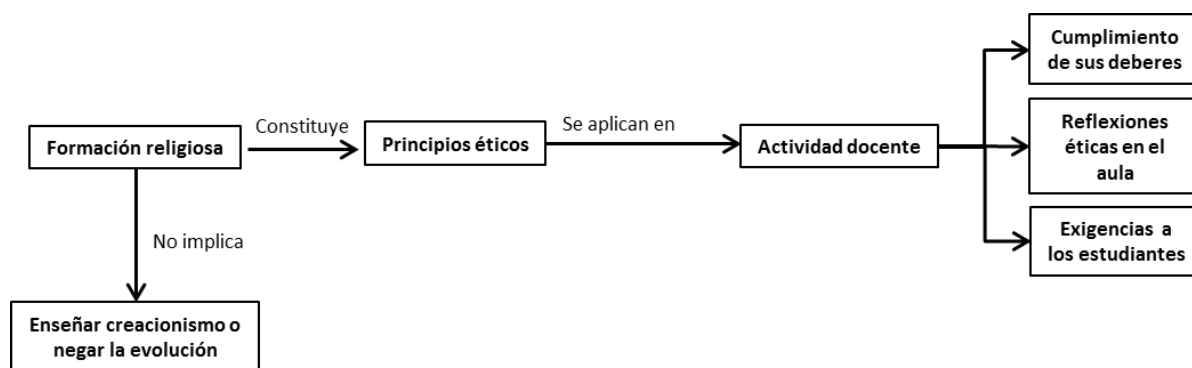


Gráfico 10. Ideas sobre la relación entre la formación religiosa, la ética y la docencia en Cristina

4.2 La ciencia y la religión no riñen pero tampoco se mezclan

Como se acaba de mostrar, las creencias religiosas que sostiene Cristina son explícitas y fundamentan sus criterios éticos, pero esto no implica que las incluya en sus clases de ciencias, como explicación válida ni como vía para conocer el mundo natural. De hecho, ella afirma que su deber como profesora es enseñar ciencias. Esto se relaciona con dos consideraciones que hace ella hace: primero, que la ciencia y la religión no riñen y pueden coexistir y, segundo, que no enseñar ciencias e imponer sus propias ideas es irrespetar las creencias de los otros. A continuación se exponen los argumentos de la profesora Cristina en torno a estas dos consideraciones.

4.2.1 A Dios no lo meto en la ciencia, ni a la ciencia la meto en Dios

Cristina se califica a sí misma como un ejemplo de que la ciencia y la religión pueden coexistir, de tal forma que puede enseñar evolución sin que eso riña con sus creencias católicas. Al referirse a que ella enseña evolución afirma:

... es muy interesante mirar cómo, por ejemplo, desde la paleontología, las pruebas de embriología, todo eso aporta pruebas... [...] pero eso no pelea con el hecho de que yo sea católica por ejemplo, la otra profe de ciencias del colegio es atea, o sea ella no cree en nada,

pero cuando ella tuvo noveno, ella explicó las cosas de la evolución... [...] yo también la doy con todo, pero yo también tengo mi creencia... (Entrevista 2, Anexo 10)

En este fragmento ella no refiere que existan diferencias entre el abordaje de la evolución que adopta la profesora que es atea y el que asume ella. Cristina no encuentra impedimentos entre profesar su religión y enseñar evolución.

Esta situación se explica por la forma en que la Cristina asume los fundamentos de su creencia religiosa. Para empezar, como se mostró antes, ella asume su religión ante todo como una guía de comportamiento y como una base para fundamentar sus criterios morales y no como una forma del conocer el mundo natural. En otras palabras, ella no hace una interpretación literal de la Biblia que la lleve a considerarla como una explicación fiel del origen del universo, de la vida y su desarrollo, sino como una guía para actuar en el mundo y construir sus criterios éticos.

Para creer en la Biblia y su narración del origen del universo, de la vida y su desarrollo, Cristina apela a la fe mediante la cual le es posible creer que lo dicho en la Biblia es verdad, aunque no sea literal:

...hay cosas que uno no se explica, entonces uno dice por ejemplo, la Biblia dice que el mundo fue creado en siete días, es la fe, hay que creer eso, aunque la interpretación dice que, es que lo dicen así, pero que realmente fueron periodos de tiempo más largos que equivaldrían a ese proceso evolutivo, pero la fe no tiene por qué estar en choque con la ciencia, por ejemplo, yo nunca he tenido problemas con eso... (Entrevista 2, Anexo 10).

Esta posición de Cristina es propia de la teología católica, particularmente de la teología natural, en la cual se sostiene que tanto la fe como la razón, son medios para aproximarse al conocimiento de Dios. En esta perspectiva, ubicada entre la filosofía y la teología que se mueve en la tensión entre “la revelación” y “la razón”, se asume la posibilidad de conocer a Dios, su naturaleza y su acción en el mundo, a través del estudio de la naturaleza y mediante el uso de la razón. De forma que la inteligibilidad del mundo, expresada en su diseño y en su finalidad, se convierte en signo claro de la obra de un creador (Ayala, 2004; Johnson, 2009).

En este sentido, Cristina sugiere una reinterpretación del simbolismo contenido en la Biblia con respecto al origen del universo y la vida, afirmando que es posible que los períodos de tiempo descritos en el relato del Génesis, en realidad hagan referencia a períodos más largos de tiempo. Con esta interpretación se sugiere cierta compatibilidad entre las explicaciones científicas del origen del universo y la vida con el relato católico.

Lo cierto es que la separación entre religión y ciencia que plantea Cristina, hace posible que no apele a explicaciones sobrenaturales al aproximarse al mundo natural, ya que sus creencias no se fundamentan en que la Biblia ofrezca un relato fiel de lo que sucede en él. Por ello, puede afirmar que “a Dios no lo meto en la ciencia, ni a la ciencia la meto en Dios” y sostiene que puede hablar del origen del universo o de la Tierra desde el punto de vista científico o desde la perspectiva religiosa sin mezclarlas, reconociendo que hay una diferencia en los lenguajes, conceptos y evidencias que cada una sostiene:

...si la charla en este momento fuera sobre religión, entonces yo te diría que sí, Dios hizo el mundo así: en siete días y listo. Pero si vamos a hablar del otro, pues yo te diría que no, que la teoría del big-bang dice que ese tipo de cosas... [...] O sea si yo voy a hablar de la teoría del big-bang, cierto, entonces que el universo se está expandiendo... yo no meto a Dios ahí, no es que Dios está jalando hilos, ¡no! Ahí en ese tema las palabras y los términos que se usan son otros y cuando estoy hablando aquí con Dios o de Dios, no meto ni los electrones, ni los protones, ni ese tipo de cosas porque no. [...] no riñen pero tampoco se mezclan. (Entrevista 2, Anexo 10).

Para Cristina, los puntos de vista de la religión y de la ciencia no riñen pero tampoco deben mezclarse. La ciencia tiene pruebas y otros elementos propios de ella, mientras que la religión se soporta en la fe y en la creencia. En este sentido, Cristina refiere que cuando algunas personas cuestionan su fe y sus creencias, ella simplemente responde que cree y que eso es todo. En otro pasaje de la entrevista afirma que si bien ciencia y religión son dos concepciones separadas “...en mi vida, coexisten, digamos que están las dos, pero yo no las revuelvo y vivo feliz.” (Entrevista 2, Anexo 10). Esto da cuenta de la independencia que Cristina es capaz de establecer entre ciencia y religión, algo que para ella no supone un conflicto racional evidente, sobre todo al referirse al mundo natural. En cierto sentido, Cristina hace una demarcación entre religión y ciencia.

Al parecer Cristina sostiene una idea similar a la de “Magisterios no superpuestos” propuesta por Gould (2012). Por una parte, sus criterios éticos están fundamentados en su confesión religiosa, pero a dicha confesión no le da la misma fuerza para referirse al mundo natural. Aparentemente, ella “usa” la ciencia para explicar la naturaleza y su comportamiento, mientras que soporta sus criterios morales en sus preceptos religiosos. Cristina plantea una situación hipotética que ilustra adecuadamente las anteriores afirmaciones:

...digamos que si pudiera hablar con Dios no le preguntaría: bueno, y los átomos, tal cosas y por qué. No, nada de eso, porque eso tiene que ver es con otra cosa y si el hizo el

universo en tantos días, en fin... creo que son dos temas en donde uno no cabe dentro del otro. (Entrevista, 2, Anexo 10)

Mediante esta situación Cristina plantea que el conocer a Dios no se relaciona con comprender el mundo natural sino probablemente con preguntas de otro orden, quizás de tipo espiritual o existencial. Por esto, no resulta para ella inquietante el hecho de que ciertas afirmaciones de la Biblia parezcan contradecirse con las aseveraciones científicas. Es decir, ciencia y religión tienen objetos, propósitos y sentidos diferentes para su vida.

La anterior distinción, entre ciencia y religión, se expresa en la práctica docente de Cristina, ya que ella se propone así misma no mezclar argumentos de distinto orden en sus clases y mantener la diferencia entre lo que cuenta como evidencia válida para la ciencia y lo que no se constituye como tal.

...en una clase, cuando hablo, no revuelvo las dos cosas porque me parece que es muy difícil hacerlo, porque una es la ciencia y digamos las pruebas que los científicos le han dado a uno. Las teorías que están, están ahí por algo, no es porque se las inventaron y, por el otro lado, está algo que va mucho con la religión y es la fe o sea: tú crees. (Entrevista 2, Anexo 10).

En otros términos puede decirse que Cristina “acepta” la evolución como una explicación científica. Al respecto, cabe decir que Levesque y Guillaume (2010) encuentran que ciertas formas de encarar la fe religiosas pueden ser un predictor del nivel de aceptación de la evolución. Así que cuando los sujetos son menos literales en su interpretación literal de la Biblia, la aceptación de la evolución tiende a ser mayor. Esto describe lo que sucede con Cristina. Por otra parte, Losh y Nzekwe (2011) sugieren que la “religiosidad” –importancia personal que se le otorga a la religión– también es un predictor de la aceptación de la evolución. Pero, sus afirmaciones no parecen cumplirse con el caso de Cristina ya que ella es una persona que se caracteriza a sí misma como religiosa. Por lo tanto, en este caso es más importante el tipo de religión que se profesa. Como se señaló antes, el catolicismo no hace una interpretación literal de la Biblia y trata de hacer compatible la fe con la ciencia, una idea que parece encarnarse en la manera de actuar de Cristina como profesora.

En los términos de El-Hani y Sepulveda (2010) y Sepulveda y El-Hani (2004), puede decirse que Cristina no adopta un “absolutismo epistemológico” que le impida aproximarse al conocimiento científico o a otros marcos de pensamiento por fuera de los establecidos por su religión. De modo que, al parecer ella desarrolla una “visión del mundo compatible con la

ciencia”, que Cobern (2004) propone como objetivo de la educación en ciencias, haciendo una demarcación entre lo que es la religión y lo que es la ciencia.

Las anteriores descripciones de las ideas de Cristina guardan correspondencia con la forma en que organiza su clase de evolución. En ésta, por ejemplo, presenta lo que denomina como “evidencias de la evolución”. En la siguiente tabla (Tabla 5) se presentan los temas abordados en dichas clases y la duración de cada uno.

Temas tratados
Opiniones sobre el origen de la vida y el desarrollo de los seres vivos
Adaptación y cambio
Historia de las ideas evolutivas
Principales postulados de la evolución
Biografía de Darwin
Diferencias entre los planteamientos de Darwin y Lamarck
Conceptos sobre el darwinismo
Evidencias de la evolución: Estructuras homólogas y análogas, Bioquímica, Fisiología, Embriología, Anatomía comparada, Paleontología
Disciplinas científicas que aportan pruebas de la evolución

Tabla 5. Temas y tiempos abordados por Cristina al enseñar evolución

Como se evidencia en la organización de su clase, Cristina presta atención a las evidencias de la evolución. Es decir, el hecho de que ella establezca diferencias entre lo que se constituye en evidencia válida en la ciencia y que no considere que esto riñe con su concepción religiosa, se evidencia en la organización que da a su clase, que se organiza con el objetivo de presentar la evolución como una teoría capaz de explicar el desarrollo de la vida.

4.2.2 Respetar las creencias de los demás

Como se ha venido mencionando, las creencias religiosas que profesa Cristina no la llevan a negar la evolución, porque cree que es posible enseñar ciencias y sostener su fe religiosa.

Por otra parte, Cristina reconoce que en su clase hay jóvenes con diferentes creencias religiosas, o con ninguna, de modo que para ella una manera de respetar tal condición es enseñar ciencia.

Yo no voy a pararme delante de los niños a decirles: miren, Darwin no existe, la evolución no existe, bueno nada de eso existe y todos fuimos creados a imagen y semejanza de Dios. Porque además hay que respetar las creencias de los niños y, así como hay niños católicos, hay niños que no son católicos, hay niños que no les hablan de ningún dios ni de este que es mío, ni de otro. Entonces pues uno tiene que ser muy cuidadoso con eso, con expresar ese tipo de cosas, entonces uno se limita digamos, o yo me limito, a la parte científica, que es lo que... yo soy la profesora de ciencias, entonces a eso me limito, pero tengo también mi creencia mi fe y eso no riñe con lo otro, no me parece... (Entrevista 2, Anexo 10)

Asumir esta actitud no ha supuesto para Cristina ningún problema con sus estudiantes y no ha tenido que lidiar con mayores contradicciones al interior de su clase por enseñar evolución. Ella considera que esto se relaciona con el contexto en donde ella se encuentra, ya que su clase tiene lugar en una escuela pública y sus estudiantes no prestan mucha atención a la religión por lo que no plantean preguntas sobre la relación de ésta con la evolución. En sus palabras, simplemente porque no se les ocurren.

De otro lado, Cristina no asume una postura absoluta de sus valores morales y sus creencias religiosas. De manera que, es posible para ella entender que otras personas sostengan ideas y juicios de valor distintos a los suyos sobre determinadas cuestiones. Esto lo asocia con que la religión ha perdido importancia para los niños y jóvenes, ya que “a pesar de que la mayoría son católicos, ellos no practican conscientemente la religión, esto es resultado de los cambios sociales más recientes.” (Entrevista 2, Anexo 10). Es decir, que ante los cambios sociales que vienen diversificado el campo religioso haciendo que muchos sujetos asuman o construyan su versión particular de la religión (Davie, 2011), ella asume una postura en la que cumple con el deber que considera consistente con su función como docente de ciencias:

[En]...ética y religión, entonces los mezclan y hacen un trabajo como de valores, esa es la clase de religión y entonces los niños ven eso, o historia de la religión, entonces ellos hacen eso. Yo estoy en lo mío y no me meto en lo otro, pues porque no me queda tiempo, porque no me compete y yo no estudié. Unos dirán: usted estudio ciencias pero también les habla de matemáticas y otras cosas, sí, que digamos que tienen que ver con la biología, pero pues yo... me limito a lo mío. (Entrevista, 2, Anexo 10).

En este fragmento Cristina reconoce que su función no es la de enseñar religión, sino ciencias. Afirma que no tiene la formación pertinente para abordar esa cuestión, que no es de

su competencia y no tiene tiempo para hacerlo, sin ir en detrimento de los contenidos de la biología. Se reitera con esto que Cristina intenta hacer una demarcación clara entre los ámbitos de la ciencia y de la religión. Por otra parte, se evidencia cómo concibe su actividad docente como una función social y pública en la que le corresponde enseñar la ciencia y no la religión.

4.3 La ciencia y la religión se complementan

La idea de Cristina de separar ciencia de religión, está asociada con el supuesto de complementarlas. Este planteamiento tiene como punto de partida el argumento de que religión y ciencia son concepciones diferentes, con objetos distintos y por lo tanto, no riñen (Gould, 2012). De esto se desprende que la religión puede complementar la ciencia porque propone valores morales que no son objetos de ésta. En este sentido Cristina afirma:

La religión, o bueno, la experiencia religiosa lo lleva a uno a valorar la vida en todas sus formas. Ese respeto por la vida, por ejemplo. Me parece que una cosa no riñe con la otra... [...] son dos cosas totalmente diferentes o sea muy opuestas para mucha gente, pero que pueden llevarse bien. (Entrevista 2, Anexo 10)

De este modo, la religión es una herramienta para afrontar cuestiones como: el respeto a la vida, el cuidado de la naturaleza y los desafíos éticos del desarrollo científico y tecnológico. Por ejemplo, considera que dilemas bioéticos, que desbordan el objeto de las ciencias naturales, puede o deben, ser encarados con una perspectiva religiosa. Por estas razones, la religión se supone como un complemento de la ciencia, en tanto da cuenta de aquellos dominios en que ésta última tiene poco que decir (Gráfico 11).

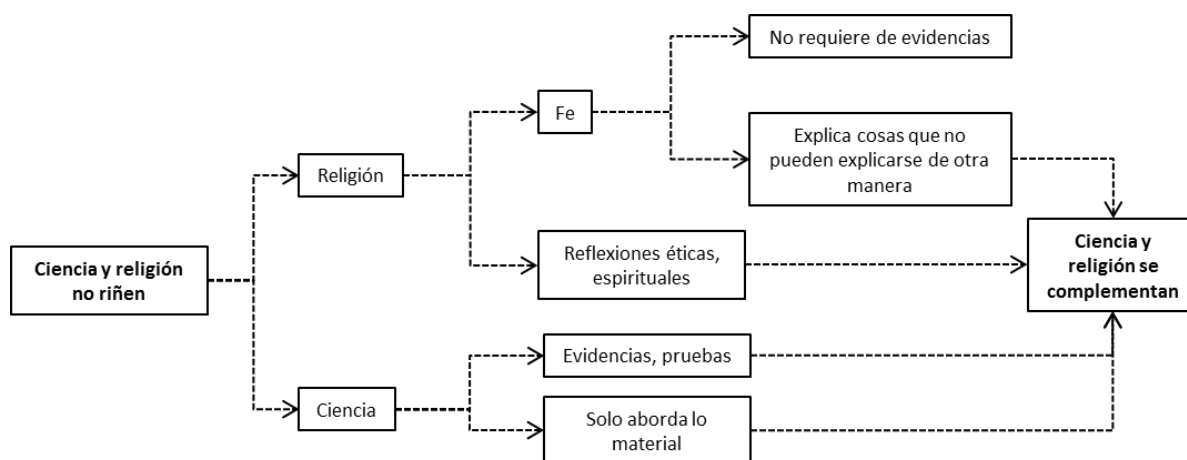


Gráfico 11. Ideas de Cristina sobre la relación entre ciencia y religión

Esto tiene expresión en sus clases, en las que hace alusión a ciertos valores, que tienen un punto de partida en su concepción religiosa, pero que son planteados de manera sutil y en forma de reflexiones éticas generales:

Pero al mismo tiempo digamos que mi formación en la religión, en la que yo practico, pues me permite también hablarles de algo que según mi religión y las enseñanzas que he tenido, es por ejemplo el respeto a la vida... [...] no volvamos a la palabra sagrado, porque para mí sí es sagrado, pero como dije uno se tiene que cuidar mucho de cómo le dice las cosas a los niños, entonces uno habla es del respeto a la vida, de aprender a ver la diferencia y de cosas muy sencillas. [...] Entonces digamos que una cosa como que complementa también la otra sino que uno tenga la necesidad de meterse a uno hablar de Dios específicamente, (Entrevista 2, Anexo 10).

Es decir, la idea de Cristina sobre la complementariedad entre ciencia y religión está presente en su práctica docente. Como ella refiere, esto no implica que abiertamente haga referencia a Dios o a sus creencias religiosas particulares, sino que, en la medida en que se requieran reflexiones éticas o consideraciones que desbordan el ámbito de las ciencias naturales, ella apela a tales creencias para orientarlas.

Su concepción de la ética con respecto a lo natural se sustenta en que hay una perfección y una lógica inmanente en la naturaleza y, por lo tanto, la acción del ser humano sobre ella debe tener presente que es una alteración a un orden preestablecido. Al respecto ella afirma:

[La religión]...le permite a uno tener otros puntos de vista, no ver la ciencia tan cerrada, entonces no que maravilla vamos a manipular genes, entonces vamos a hacer... le permite a uno tener esa visión que yo te hablaba antes de lo natural y de déjelos ahí quieticos que si están ahí, pues, si están ahí en ese momento, pues por algo será, no los manipule. (Entrevista 2, Anexo 10)

Esta concepción corresponde con una perspectiva propia de la teología natural que sostiene que el orden subyacente en la naturaleza y la aparente perfección son reflejos de un creador que dispuso todo en el mundo de manera ordenada para un fin (Farber, 2000: Johnson, 2009). Como se ve, las reflexiones éticas de Cristina e incluso sus ideas sobre la naturaleza están relacionadas con sus creencias religiosas.

4.3.1 La perfección es un misterio

Al referirse a la naturaleza, Cristina afirma que hay fenómenos que son tan perfectos, que califica como misteriosos o incluso milagrosos. Por ejemplo, la sincronía de procesos que hacen posible el desarrollo embrionario es vista por ella como algo que desborda la descripción y la explicación científica. No obstante, esta apreciación es más estética que

epistemológica u ontológica. Es decir, ella no desconoce que el conocimiento científico tiene mucho que decir sobre muchos procesos naturales, incluyendo el desarrollo embrionario, sino que tal descripción puede resultar “fría” o no expresar suficientemente lo maravilloso y complejo de tal proceso. En este sentido, califica a este proceso de milagroso.

Su apreciación “espiritual” de la naturaleza no implica que adopte plenamente una explicación ontológica en la que se privilegien las explicaciones sobrenaturales. Simplemente Cristina utiliza adjetivos como “misterioso” o “milagroso” para denotar estados emocionales ocasionados por la perfección que ve en ciertos fenómenos. Esto no excluye, por su puesto, que ella se reserve la creencia en “algo” inexplicable, ni que contemple que existen elementos misteriosos que escapan a las explicaciones humanas. Pero esto no es lo principal cuando en sus clases o en ciertas circunstancias habla de los fenómenos naturales.

En conclusión, Cristina considera que la religión, o más bien la espiritualidad, puede aportar un elemento estético complementario a la ciencia, que permite apreciar los fenómenos naturales. Una perspectiva que permite a los sujetos maravillarse, más que explicar, los fenómenos naturales. De modo que lo misterioso, en este caso, se relaciona más con una apreciación estética que un supuesto epistemológico u ontológico.

4.3.2 El papel de Dios en el universo: Él no mueve nada, lo creó y nos dejó libres

Las ideas de Cristina sobre la posibilidad de conocer el mundo mediante la ciencia, corresponden con su posición sobre Dios y su papel en el mundo natural. Para ella, Dios hizo el universo, lo puso en funcionamiento y dejó al ser humano en libertad para conocerlo (Gráfico 12). En tal sentido, los sucesos del mundo natural no se explican por la voluntad cambiante de Dios, sino por las leyes invariables que él estableció. En este escenario, el ser humano tiene la libertad de actuar: “Digamos que en esta religión, este Dios, o yo lo veo así, este Dios hizo las cosas y nos dio la libertad, para que las cosas pasen como tengan que pasar...” (Entrevista 2, Anexo 10).

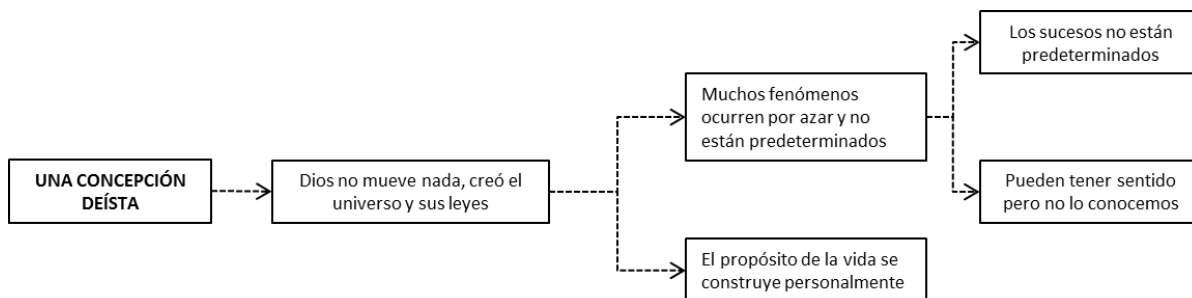


Gráfico 12. El papel de Dios en el universo según Cristina

Para Cristina las cosas suceden de acuerdo con las leyes naturales y no son producto de una voluntad superior cambiante. Por esto, ella considera que las decisiones divinas no explican su vida diaria. De otro lado, la libertad dada al ser humano puede conducirlo a tomar decisiones incorrectas con consecuencias nefastas para su existencia, que no son culpa de Dios sino del ser humano.

[Dios]...hizo el universo y dijo: bueno, vamos a poner aquí la tierra, los mares, los árboles, las plantas, los animales, bueno todo y a los seres humanos y miren a ver que hacen... y efectivamente mira todo el desastre que hemos hecho. (Entrevista 2, Anexo 10).

Esta concepción puede considerarse como una posición deísta, en la que el papel de Dios se conmina a poner en marcha el universo, pero no asume que está presente en los problemas cotidianos, ni altera el mundo permanentemente (Van Huyssteen, 2003). Su voluntad se expresa en las leyes naturales que si bien fueron en última instancia emanadas de él no son modificadas continuamente. Vale la pena señalar que el deísmo no es propio del catolicismo, porque éste sostiene que Dios opera permanentemente en el mundo y su acción no es limitada. En este caso, Cristina parece no asumir plenamente la visión católica de la naturaleza de Dios, sino que construye una perspectiva particular más cercana al deísmo. Es decir, hay una diferencia entre la visión del mundo vivida de Cristina y la visión del mundo articulada de catolicismo.

Probablemente, por esta manera de explicar la acción divina en el mundo, Cristina no recurre a explicaciones sobrenaturales de los fenómenos naturales. El papel del ser superior fue poner en funcionamiento al universo, de forma que conocerlo no implica entender la acción de Dios en cada momento. Es decir, en esta perspectiva Dios establece leyes naturales que en medio de su desarrollo normal conducen, por ejemplo, a que se desarrolle la vida y a que ésta evolucione. Por otra parte, estas afirmaciones parecen ser afines con la idea de

“causa primera” y “causas segundas” característica de la teología natural católica (Ayala, 2004). En este marco se acepta el hecho del proceso evolutivo pero se asume como parte de un plan, en última instancia, elaborado por el creador. Bajo estos supuestos no se afirma que la creación sucedió tal cual se relata en el Génesis, sino que se acepta que a la luz de los conocimientos científicos tal relato puede ser reinterpretado. Esta forma de concebir el proceso de desarrollo de la vida es un “creacionismo evolucionista” (Brosseau & Silberstein, 2015).

Por otra parte, esta concepción implica que no hay necesariamente un propósito en los sucesos que ocurren cotidianamente en la naturaleza. Ella sostiene que tal propósito implicaría que existiera una fuerza o un ser que dirigiera los sucesos uno a uno y que éstos estuvieran preestablecidos. Al contrario, Cristina considera que las cosas simplemente ocurren y que el azar juega un papel importante en ello.

...propósito ¿de qué? ¿quién además? Pues dirán Dios, y ni siquiera desde el punto de vista de la religión, porque es que si fuera un propósito así no tendríamos el libre albedrío, o sea uno decide. Si fuera un plan determinado seríamos todos iguales, iríamos todos para el mismo lado, no tendríamos problemas, nos dan la libertad, que es como... a ver qué pasa y eso es el azar, si yo me relaciono con este a ver qué pasa.... entonces eso es al azar. (Entrevista 2, Anexo 10).

La caracterización de la forma de actuar de Dios en el mundo es básica para establecer distinciones entre las religiones y, particularmente, para diferenciar algunas variantes del cristianismo, que sostienen concepciones distintas al respecto. Por ejemplo, para el pentecostalismo todo lo que ocurre es resultado de una lucha entre fuerza sobrenaturales demoniacas o divinas, mientras que en el catolicismo la acción de estos seres es más limitada. Esto, desde luego, tiene efectos en la manera en que cada sujeto afronta el mundo y actúa en él. Es así que quienes consideran que en el mundo hay una lucha continua entre el bien y el mal, pueden asumir, que aprender o exponerse siquiera a ideas que contradigan sus creencias puede ser un escenario en el que se está poniendo a prueba su fe. En tal sentido, el buen creyente deberá resistir las tentativas de cambiar sus creencias (Sepúlveda & El-Hani, 2004). En el caso de Cristina no se presenta este dilema porque su concepción de la acción de Dios en el mundo, no le impide reconocer las leyes naturales o las teorías científicas, ya que estas son vistas como establecidas en *última instancia* por Dios. De nuevo la relación entre razón y fe que dentro de la teología católica se establece parece expresarse en las ideas de Cristina.

Un concepto que la profesora utiliza para explicar los sucesos cotidianos es el azar. Así, para ella hay cierta indeterminación en lo que sucede, y no todo lo que ocurre tiene necesariamente una explicación ni un carácter divino. Es decir, Cristina acepta que existen sucesos que simplemente resultan porque se dio una de las múltiples posibilidades existentes. Así, al explicar, por ejemplo, su existencia no duda en otorgar un papel al azar:

En mi vida, en el día a día, la uso mucho [el azar] en las clases, también es que muchas cosas son al azar, esa combinación de genes en los cromosomas son al azar, todo es al azar, todo es al azar, sino mis hermanos y yo seríamos iguales, son los mismos papas, entonces el azar es algo que yo uso bastante...[...] El azar es bien interesante, las cosas pasan, bueno pasan por algo y pues ese algo es al azar y uno no se explica por qué, o después es que uno encuentra la explicación, ah... porque tal cosa, ah...bueno era por eso... (Entrevista 2, Anexo 10)

Nótese que Cristina no tiene problema en considerar que ciertos sucesos, como la combinación de cromosomas, no tienen un propósito inmanente o trascendente, sino que simplemente es una posibilidad entre muchas. Esta concepción indeterminista es muy debatida en la literatura sobre teología y ciencia ya que cuestiona la acción de Dios en el mundo natural y enfatiza en el carácter contingente de la evolución (Ayala, 2007; Artigas, 2007). Básicamente, el determinismo teológico sostiene que todo lo que ha ocurrido en el mundo es el resultado de la acción de Dios por cuanto el conoce el pasado, el presente y el futuro (Van Huyssteen, 2003) y, en tal sentido, la evolución es un proceso guiado por él con un propósito. Esto choca con la tesis darwinista según la cual el proceso evolutivo es contingente, no está orientado a una finalidad y no es progresivo (Mayr, 2006; Ginnobili, 2014). Cristina, asume cierto indeterminismo pero finalmente cree que todo “ocurre por algo”, aunque esto no sea evidente para los seres humanos.

El reconocimiento del azar como una explicación de los sucesos del mundo se relaciona con la idea de Cristina de que no existe necesariamente un propósito en todo lo que ocurre. En el plano personal, ella no explica su existencia apelando necesariamente a un propósito relacionado con lo divino. De hecho, en sus expresiones sobre el propósito de su vida no se encuentra “fuerza” de sus creencias religiosas, ya que afirma que el sentido de su vida es ser feliz y no lo relaciona con alcanzar la salvación o con un propósito trascendente.

¿Cuál es su propósito? Ay, pues ser feliz y ya. Pero ¿no más?, Pero que más quiere, uno en la vida haga lo que le haga feliz y ya. Uno no debería pensar realmente en nada más y ya. (Entrevista 2, Anexo 10)

4.4 Una comprensión naturalista y una apreciación espiritual de la naturaleza

Los Conglomerados de relevancias (Molina, 2002, 2012) elaborados con base en las ideas expresadas por Cristina sobre la naturaleza, denotan que para ella hay dos criterios de valor que resultan fundamentales al describir la naturaleza: el criterio espiritual y el criterio naturalista.

4.4.1 Hay cosas que uno no se explica

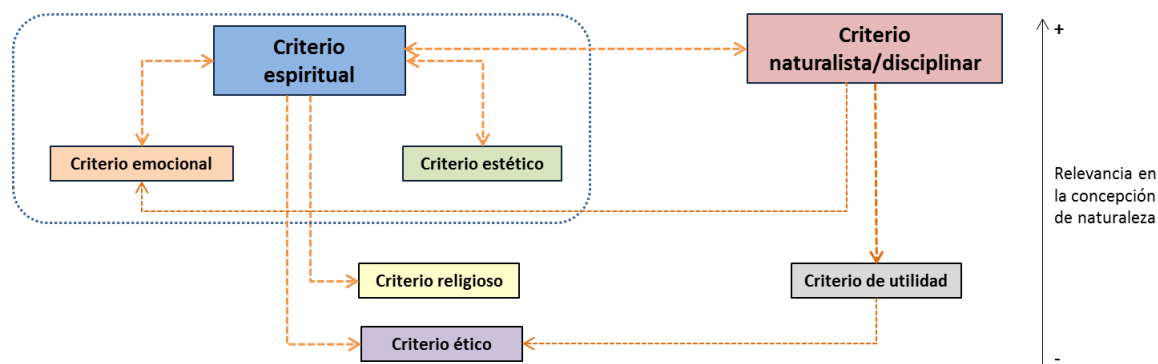


Gráfico 12. Conglomerados de relevancia de las ideas de naturaleza de Cristina

Con respecto al primer criterio de valor, el espiritual, vale la pena anotar que está estrechamente relacionado con los valores estético y emocional; de forma que podrían considerarse como un conjunto. Este agregado de criterios es usado por Cristina para referirse a ciertas características que desbordan la naturaleza estrictamente material del mundo. No obstante, el carácter espiritual —como se definió en la sección metodológica— no se asocia necesariamente con una entidad divina, y ella apela a él para denotar sentimientos y emociones que se despiertan a raíz de ciertas características de la naturaleza.

Si bien Cristina menciona que conoce explicaciones parciales y materiales de algunos procesos naturales, es enfática en señalar que tal descripción no logra englobar y dar cuenta de ellos plenamente. Por ejemplo, señala que una sensación de misterio, no la asocia con lo sobrenatural sino con lo estético:

Lo misterioso no se asocia con algo tenebroso, el hecho de que la naturaleza sea misteriosa no la hace tenebrosa. El misterio no necesariamente es algo malo, sino que es curiosidad de querer saber más, de descubrir cosas, de entender porque pasan cosas, más los sentimientos que genera, más hacia los sentimientos. (Entrevista 1, Anexo 9)

El misterio se relaciona con la armonía, que hace parte del criterio estético pero que a su vez da paso a un criterio de valor espiritual, en donde Cristina menciona “lo inexplicable” como un elemento asociado a la espiritualidad.

Hay muchas cosas digamos que cuando tú ves tanta armonía esas cosas de repente te despiertan ese sentimiento de misterio, cómo será tal, qué pasará si tal cosa, que pasará si tal otra, y eso es un misterio y hay cosas que uno no se puede explicar todavía, que uno no se explica. Entonces eso es un misterio. Misterio de bonito, ese espiritual, esa magia, es algo bonito. (Entrevista 1, Anexo 9).

Por otra parte, ella usa el criterio espiritual para referirse a aquello que considera inmaterial, como ciertos comportamientos de los animales. Además lo asocia con la sensación de que la naturaleza resulta muy poderosa e incontrolable para el ser humano.

La naturaleza es poderosa, es que toda esa magnitud, para mí la encierra toda la naturaleza, que genera un poder y un poder bastante grande. Para mí ese poder, ese poderoso, está asociado a que el poder te permite muchas cosas, una naturaleza poderosa es algo que uno no conoce. [...] cuando tu miras el bosque, o el mar, tu sientes ese sentimiento: es el poder, que hay algo más poderoso que tú, que lo que tú eres... que los hombres. Sientes que hay fuerzas más poderosas y la fuerza de la naturaleza es muchísimo más poderosa. (Entrevista 1, Anexo 9).

En relación con el criterio estético Cristina refiere que la naturaleza es paz, armonía y equilibrio. Algo que Molina (2002) describió como parte del criterio estético que tienden a expresar las comunidades que viven en las ciudades. Además, Cristina asocia el carácter único de la naturaleza para valorarla en tanto es irremplazable.

Los planteamientos anteriores se resumen en la siguiente figura (Gráfico 13) en donde se presentan los elementos asociados con el conjunto de criterios de valor espiritual-estético-emocional.

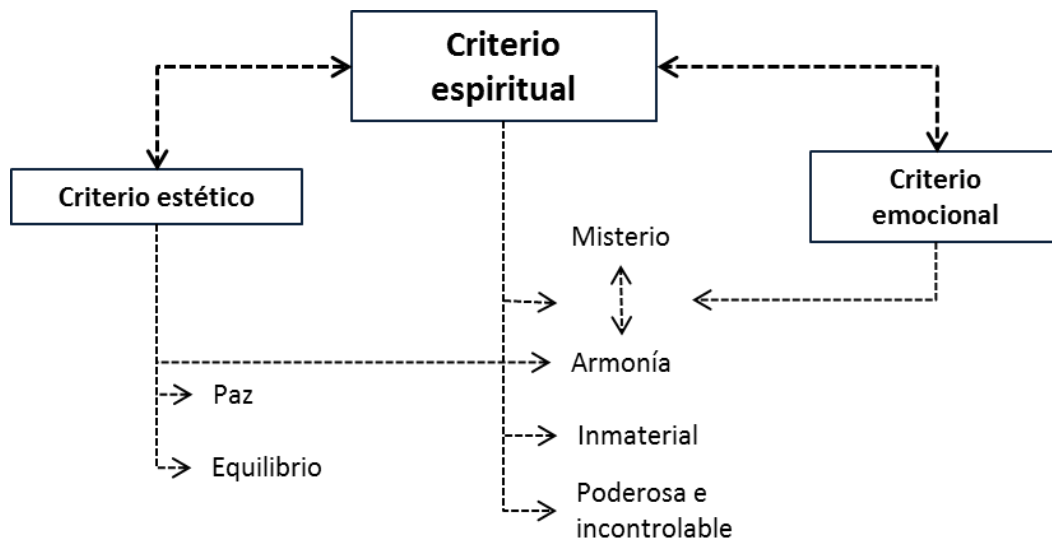


Gráfico 13. Elementos asociados con los Criterios de valor espiritual-estético-emocional de Cristina.

En lo que respecta al criterio de valor “religioso”, este expresa una relación de dependencia con lo espiritual. Como se viene enfatizando, este criterio parece no ser llevado al terreno ontológico o epistemológico, sino que permanece en el plano axiológico y estético. Es decir, Cristina no apela, ni usa, los criterios espiritual y religioso para comprender la naturaleza, sino para apreciarla y para establecer normas para actuar en el mundo. El siguiente pasaje ilustra, en la primera parte, lo que ella refiere como espiritual y, en la segunda, la forma como lo asocia con el criterio de valor religioso:

Una cualidad espiritual es algo que yo relaciono, cuando yo hablo del espíritu hablo de cosas que no se pueden explicar que es por allá cuando veíamos algo de lo inmaterial como no lo puedo explicar no lo puedo meter allá de esas cosas que pasan, explica cosas que pasan en la naturaleza y uno no se explica, que no entiende o que las ven como algo inmaterial, como algo que todavía uno no comprende o que no se explica, a pesar de que de qué tiene algo de base científica y algunos conocimientos, uno todavía no hay cosas que uno dice: pero cómo hace para saber que tienen que devolverse por el río, por ejemplo, cómo hacen, son cosas que digamos espiritual es como algo que algo que no puedo cuantificar y medir que no puedo hacer por eso yo lo meto ahí.

Ese espíritu, esa cualidad espiritual se relaciona en cierta forma, con algo como relacionado de pronto con Dios o algo así. Es que tienen que ir juntas porque me parece, la naturaleza la veo como obra de un creador con una cualidad espiritual que tiene como un toque de algo que podría usar la palabra mágico como algo ahí que uno todavía no saben qué es. (Entrevista 1, Anexo 9)

Vale la pena destacar que no hay una relación directa, expresa y de dependencia entre el criterio ético, por lo menos en lo referente a la naturaleza, y el criterio religioso. Cristina, si bien afirma que la naturaleza es la obra de un creador, de esto no desprende que sus

posturas éticas con respecto a ella. Como se verá más adelante, el criterio ético, está más relacionado con su apreciación de la naturaleza que, a su vez, relaciona con sus conocimientos disciplinares.

4.4.2 La naturaleza no es tan difícil de comprender

El segundo criterio de valor que tiene igual relevancia que el criterio espiritual, es el naturalista (Gráfico 12). Este criterio –como se puede ver en la sección de metodología– se expresa cuando las explicaciones y apreciaciones sobre la naturaleza se relacionan con el conocimiento científico y se enfatiza en el carácter material de la misma. Este criterio de valor es muy relevante en las descripciones de Cristina sobre la naturaleza, en que recurre a su formación académica y su conocimiento disciplinar, de la biología, para referirse al mundo natural.

En lo que respecta a la posibilidad de comprender la naturaleza, si bien Cristina afirma que existen cuestiones inexplicables, expresa que el criterio de valor naturalista al referir que el mundo no es tan difícil de comprender.

La naturaleza no es tan difícil de comprender, no me parece. Si bien hay misterio, cosas inexplicables todavía, no me parece tan difícil, ese difícil es como si algo fuera muy complicado exageradamente, en otro idioma, en otros códigos, que yo no lo pudieran comprender pero no me parece difícil de comprender teniendo en cuenta lo que yo estudié. Como yo estudié esto, constantemente pienso en la naturaleza con muchas cosas que hay ahí adentro y no me parece tan difícil de comprender aunque todavía haya cosas que no comprendo, claro, no tengo conocimiento absoluto, que todavía falta pues sí, pero difícil, que uno diga, no es. (Entrevista 1, Anexo 9).

Como se mencionó antes el criterio espiritual es usado por Cristina para denotar rasgos estéticos y emocionales de la naturaleza, más que para afirmar que la naturaleza tenga un carácter ontológico que la haga incomprensible al ser humano. Como se ha denotado, ella sostiene una perspectiva según la cual se puede conocer el mundo mediante la ciencia, sin que esto niegue sus creencias religiosas y, en este caso, el carácter espiritual del mundo natural. Se expresa nuevamente, la separación de magisterios de la ciencia y la religión.

El criterio de valor naturalista también es relacionado por Cristina con su apreciación de la naturaleza. Ella refiere que su formación académica es un elemento que media en el reconocimiento y valoración de ciertos rasgos de lo natural. De este modo, es posible para ella ver belleza en donde, supone que otros, con otro tipo de formación no la ven. No obstante, la

relación entre el criterio naturalista y el criterio estético no es tan relevante como entre este último y el criterio espiritual.

La relación cotidiana con la naturaleza está mediada por la formación disciplinar de Cristina. Esto implica que algunas de sus actitudes, como el cuidado del ambiente, son asociadas con su formación disciplinar, que le otorga sensibilidad frente a estos asuntos:

Debido a la disciplina que estudié todo el tiempo estoy pensando en la naturaleza... [...] cuando uno estudia esto, tus paseos, si vas a tal lado, quieres conocer el bosque, entonces uno está todo el tiempo metido en lo mismo. Con los simples vecinos: que hay que reciclar la basura, que usted no puede botar esto, que hay que cuidar las cosas, que vamos a hacer una campaña para cuidar el jardín, para cuidar las maticas, todo el tiempo está pensando en eso, pero es porque yo estudié eso. [...] Entonces ahí uno dice, con razón el vecino está pensando en situaciones por allá, o filosofando sobre algo, y no se da cuenta de lo que pasa alrededor, eso es porque uno estudió, es porque yo estudié biología. (Entrevista 1, Anexo 9).

El criterio de utilidad, se encuentra en una relación de dependencia con el criterio de valor naturalista. Esta relación se expresa en que Cristina considera que estudiar la naturaleza hace posible usarla. Además de esto desprende un criterio ético porque ella afirma que el estudio de la naturaleza forma valores morales positivos para el desarrollo de los sujetos. Al respecto afirma:

La naturaleza hay que estudiarla para entenderla, porque saber cómo funciona permite desarrollar muchas habilidades y vivir en el mundo en el que estamos, entre más uno entiende cómo funcionan las cosas es mejor y lo hace a uno un mejor ser humano. Hay muchas cosas que están ahí que uno entre más estudia, obviamente no tiene que saber todo la que pasa en la naturaleza, pero digamos que el conocimiento si le permite uno entender otras cosas y saber cómo funcionan, estudiar te permite desarrollar valores. (Entrevista 1, Anexo 9).

Para resumir esta sección, cabe anotar que los Conglomerados de relevancia elaborados con base en las entrevistas sostenidas con Cristina, develan la separación que ella establece entre los ámbitos y funciones de la ciencia y de la religión en su concepción sobre la naturaleza. El hecho de que el criterio espiritual y el naturalista/disciplinar tengan la misma relevancia y sean determinantes en concepción sobre la naturaleza refuerza y aporta mayor información sobre la forma en la forma de relacionar la ciencia y la religión de Cristina, que parte de la separación para plantear una complementariedad.

4.5 La clase de Cristina

El tema de la evolución es abordado por Cristina en cuatro sesiones de clase. En ellas se desarrollan básicamente tres tipos actividades: presentaciones magistrales, actividades grupales y exposiciones de los estudiantes. En la siguiente tabla (Tabla 6) se presentan la organización general que Cristina dio a sus clases de evolución.

Fecha	Clase	Actividad general	Duración total	Actividad partes	Duración partes	Descripción
29/07/2015	1	Introducción al tema de evolución	20 min	Trabajo en grupo para organizar opiniones de los estudiantes	part 1 0 a 1:20	Organización de los estudiantes en grupos para discutir lo que ellos piensan sobre el origen de la vida en la Tierra y la existencia de los seres vivos
				Discusión entre los estudiantes	part1 1:00 a 7:00	Los estudiantes discuten entre sí
				Socialización de la discusión	part1 7:00 a 14:38	La profesora solicita que cada grupo seleccione un representante de cada grupo comparta con el resto de la clase sus conclusiones.
				Lectura "Las muelas del juicio"	part1 14:38 a 20:00 part2 00:00 a 00:36	Lectura entregada por la profesora a los estudiantes. Luego de la lectura se pregunta a la clase para socializar de qué se trata. La profesora explica qué son y contrasta con lo que dice la lectura. Se habla de adaptaciones
		Presentación introductoria sobre evolución	21 min	Presentación oral con apoyo de ppt	part2 03:18 a 20:00 Part 3 00:00 a 2:10	Se presentan elementos de historia de la teoría de la evolución. En algunos momentos breves los estudiantes participan pero la mayor parte del tiempo la profesora expone. Hay explicaciones sobre genética, herencia, historia, entre otras cosas.
		Lectura en grupos sobre la vida de Darwin	22 min	Tiempo para lectura	part 3 2:11 a 20:00	
Socialización de la lectura	Part4 00:00 a 4:13	La socialización gira em torno a aclarar detalles de la vida de Darwin. La profesora pone énfasis em aquellos que considera más relevantes.				
		Tarea: Elaboración de línea de tiempo con las ideas sobre la evolución	3 min		Part 4 4:14 a 7:37	La profesora pide a los estudiantes que elaboren una línea de tiempo en la que ubiquen los principales aportes hechos por los científicos al concepto de evolución.
31/07/2015	2	Presentación: Ideas sobre la evolución	17 min		Part 1 00:20 a 17:50	Se presenta un resumen de las ideas expuestas en la sesión anterior. Se presentan las ideas de Darwin y sus contradicciones con la religión y las ideas previas sobre evolución. Se hace referencia sobre el creacionismo y sus exponentes.
		Trabajo orientado con una guía "El viaje de Darwin"	24 min	Elaboración de la guía por los estudiantes	part1 17:50 a 19:10 part2 00:00 a 18:25	La profesora entrega la guía a los estudiantes y la lee para explicar el trabajo a desarrollar
				Socialización de las respuestas	part2 18:26 a 20:00 part3 00:00 a 2:05	La profesora va enunciado una a una las preguntas y los estudiantes responden.
19/08/2015	3	Actividad de refuerzo para preparar la evaluación	21 min	Elaboración de la guía por los estudiantes	part1 00:00 a 2:08 part2 00:00 a 5:25	La profesora entrega la guía a los estudiantes y les da algunas recomendaciones
				Intercambio de preguntas y respuestas entre los estudiantes	part3 00:00 a 13:50	Cada grupo hace una pregunta que dirige a otro quien debe contestar. La profesora interviene en algunos momentos haciendo aclaraciones sobre ciertos conceptos.
16/09/2015	4	Repaso de los temas vistos	27 min		part1 00:00 a 4:19	Los estudiantes refieren los temas o aspectos que ellos consideran que hasta el momento se ha visto sobre evolución, la profesora toma nota de ellos en el tablero.
		Evidencias de la evolución		Preparación en grupos de una explicación sobre las disciplinas que apoyan la evolución	part1 4:20 a 6:09	La profesora hace una breve explicación magistral sobre las evidencias de la evolución y luego se distribuyen los estudiantes em grupos y cada uno de ellos selecciona una de las disciplinas que apoyan la teoría de la evolución para esto los estudiantes cuentan con una guía de dos hojas que entregó la profesora
				Exposición de cada grupo	part2 00:00 a 15:00	Cada grupo presenta la disciplina que le correspondió. La profesora hace aclaraciones para precisar algunos conceptos, em algunos momentos refuerza que ciertos hechos son pruebas de la evolución.
		Propuesta de trabajo final		part2 15:01 a 20:00	La profesora tiene 5 temas sobre los cuales los estudiantes deben elaborar um trabajo final. Además se les pide elaborar un documento presentadoo las ramas de la ciencia que han aportado evidencias a la evolución.	

Tabla 6. Organización general de las clases de Cristina sobre evolución

Los temas que se tratan en el conjunto de las clases son los siguientes:

- Opiniones sobre el origen de la vida y el desarrollo de los seres vivos
- Adaptación y cambio
- Historia de las ideas evolutivas
- Principales postulados de la evolución
- Biografía de Darwin
- Diferencias entre los planteamientos de Darwin y Lamarck
- Conceptos sobre el darwinismo
- Evidencias de la evolución: Estructuras homólogas y análogas, bioquímica, fisiología, embriología, anatomía comparada y paleontología
- Disciplinas científicas que aportan pruebas de la evolución

La clase de Cristina fue interpretada mediante el proceso descrito en la sección metodológica. Esto es, se elaboró un mapa de eventos de las clases; luego, se identificaron episodios relevantes para el objeto de estudio; los episodios seleccionados se transcribieron y, finalmente, se interpretaron usando el procedimiento propuesto.

En términos generales su clase presenta tres grandes elementos. En primer lugar, una caracterización de las perspectivas previas a Darwin sobre el origen de la vida y su desarrollo. Segundo, se expone la ruptura que Darwin supuso en el pensamiento biológico. Tercero, el planteamiento de la evolución como una teoría con pruebas que la respaldan (Gráfico 14). A continuación se describen estos elementos y se ofrece una interpretación a la luz de referentes teóricos y de los planteamientos de Cristina sobre las relaciones entre ciencia y religión.

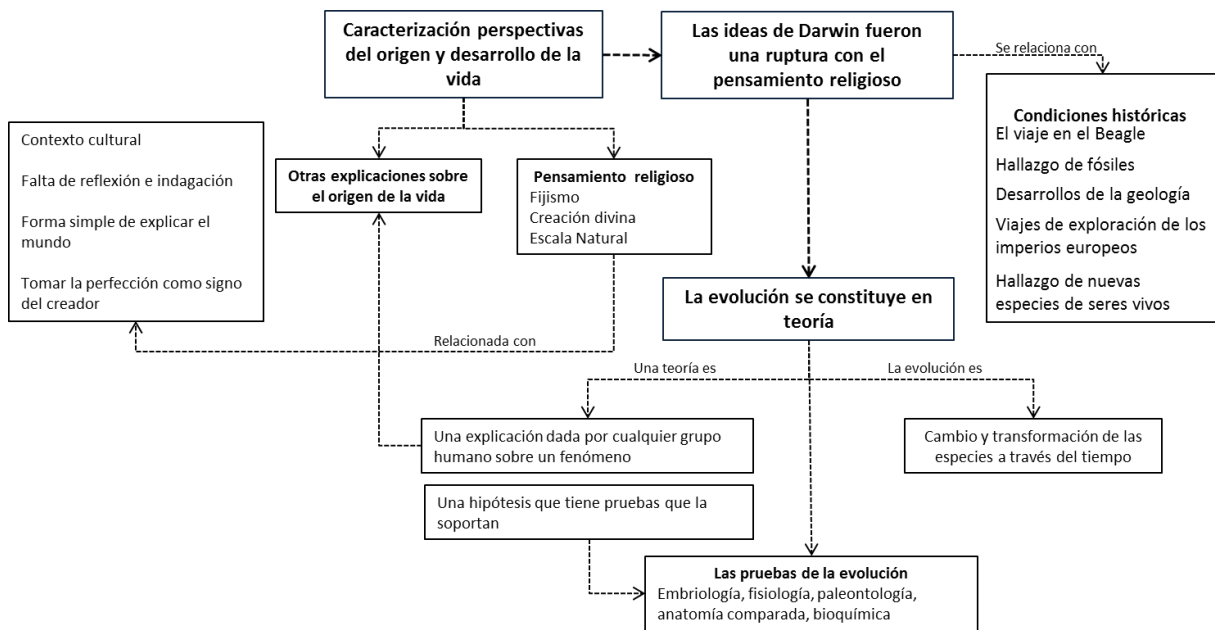


Gráfico 14. Principales elementos de la clase de Cristina

4.5.1 Durante muchos años esa fue la creencia

El primer elemento que toma relevancia en el conjunto de las clases de Cristina es el relacionado con una caracterización de las ideas y perspectivas previas a Darwin. Para esto, la profesora desarrolló reflexiones a partir de las ideas que los estudiantes expresaron sobre lo que ellos creen sobre el origen y desarrollo de la vida en la Tierra. A partir de las ideas de los estudiantes ella mostró que pueden considerarse como ejemplos posibles de las múltiples explicaciones que a lo largo de la historia y en diferentes contextos los seres humanos han propuesto para comprender su existencia. Cristina afirma que cada cultura ha generado explicaciones del origen y desarrollo de la vida.

Con base en esto, la profesora Cristina desarrolló una argumentación en donde mostró que progresivamente los seres humanos han logrado un conocimiento mejor del mundo, que ha implicado replantearse muchas de las explicaciones que sobre el origen de la vida y de su desarrollo se ofrecían. Vale la pena resaltar que todas las explicaciones que se ofrecen son calificadas como “teorías” por Cristina. El siguiente diálogo da cuenta de ello:

Estudiante 1: *Pues nosotros decimos que... nosotros escogimos la teoría científica, entonces pues que todo había comenzado por una estrella que se estalló y bueno, aparecieron los planetas y bueno, ese suceso fue llamado el big-bang, después empezó la guerra [risa]. No, mentiras. Con el pasar de los años fueron apareciendo monitos [risa] y entonces pues se creó la vida humana.*

Profesora: *y si fuéramos una tribu indígena, ¿cómo explicarían, si ustedes fueran habitantes de allí?*

Estudiante 2: *diríamos que supuestamente nos creó la naturaleza y la pachamama y todo eso.*

Profesora: *por ejemplo, esa es otra teoría... ¿ves? (Episodios de clases, Anexo 11).*

En este caso, Cristina califica a las explicaciones no científicas sobre el origen de la vida y su desarrollo como teorías, lo que parece sugerir una primera acepción de teoría que sería: una explicación con coherencia interna sobre un fenómeno particular. Esta forma de tratar todas las ideas como teorías ha sido referida como un impedimento para establecer una demarcación entre lo que es y no es la ciencia. Por ejemplo, BouJaoude, Asghar y otros (2011) evidencian que algunos profesores justifican su rechazo a la evolución, arguyendo que es “solo una teoría”. Por otra parte, calificar como teorías a todas las ideas sobre el origen de la vida y su desarrollo no permite generar una comprensión de la naturaleza de la ciencia, que se ha referido como elemento relacionado con la aceptación de la evolución (Lombrozo, Thanukos & Weisberg, 2008; Rutledge & Warden, 2002). Además, este argumento es comúnmente usado por los creacionistas para denegar la evolución.

En un momento posterior de sus clases, Cristina hace una exposición magistral de los aspectos básicos de la evolución, retoma los elementos planteados antes –en la discusión sobre las ideas del origen de la vida– y desarrolla una presentación en la que recalca que las explicaciones sobre la vida, previas a Darwin, estaban permeadas por perspectivas religiosas. Este tipo de pensamiento es relacionado por ella con: la falta de reflexión e indagación y como una forma simple de explicar el mundo.

Las explicaciones religiosas o compatibles con ellas, como el catastrofismo, son maneras fáciles de explicar los fenómenos naturales. Son explicaciones sencillas. Por ejemplo, el catastrofismo fue una explicación sencilla para dar cuenta de los fósiles. (Episodios de clases, Anexo 11).

En el fragmento anterior Cristina se refiere a la teoría del catastrofismo y denota que ella fue parte de los esfuerzos de muchos científicos del siglo XIX por mantener la compatibilidad entre las explicaciones científicas y las creencias religiosas predominantes. En su caracterización de la perspectiva religiosa, Cristina menciona que un elemento importante del pensamiento religioso fue caracterizar la vida como perfecta y asociar este rasgo con la acción de un creador.

El hecho de organizar los seres vivos en orden de perfección era una forma de mostrar que todos estaban habían sido creados por un ser superior. (Episodios de clases, Anexo 11).

Este argumento, de acuerdo con Cristina, tuvo expresión en la idea de “escala natural”, según la cual los seres vivos se organizan en forma progresiva de acuerdo con su grado de perfección. Por otra parte, señala que las ideas propias de las perspectivas de la vida previas Darwin sostenían: el fijismo y la creación divina del mundo.

...Aristóteles ideó una escala, una escala para clasificar, que se llama la escala natural, la escala de la naturaleza de nosotros. Entonces abajo colocaba lo más primitivo, la materia inanimada y ahí iba colocando en orden ascendente de acuerdo a la perfección. Y entonces imagínense, ¿qué está arriba? Los humanos, la idea de que somos perfectos. [...] era la manera de explicar cómo estaba, digamos, representado de acuerdo a la perfección los organismos que ellos conocían. Creados todos solamente por un ser superior. (Episodios de clases, Anexo 11)

Para resumir, con este planteamiento Cristina presenta una perspectiva histórica en la que se privilegian ideas que denotan un desarrollo progresivo del conocimiento. Dicho progreso se presenta moviéndose desde las ideas mitológicas, en las que se privilegia la creación divina y la inmutabilidad de los seres vivos, hasta las hipótesis en las que se reconoce que la vida y el planeta han cambiado y que su antigüedad es mayor al registrado en la Biblia. Se afirma que dichas hipótesis explican tales cambios sin llegar a hacer ruptura con una perspectiva religiosa. Algo que hará Darwin con su teoría.

Como se evidencia, a pesar de que ella se considera una persona religiosa, esto no supone un problema para presentar una contextualización histórica del pensamiento evolutivo en el que se señala que su desarrollo ha estado signado por los conflictos entre religión y ciencia.

4.5.2 Esto se parte en antes y después de Darwin

La perspectiva progresiva que asume Cristina al abordar la evolución contempla un segundo momento en el que presenta las ideas de Darwin como una ruptura con las ideas antecedentes que estaban marcadamente influidas por las perspectivas religiosas.

Antes de Darwin la ciencia estaba influida por la teología... [...] la creencia de un ser superior que había creado todas las especies, todos los seres y que esos seres no cambiaban. Cuando estamos hablando de evolución estamos hablando de cambio. Entonces los seres no cambiaban, estaban fijos, inmutables en el tiempo. (Episodios de clases, Anexo 11).

Esta caracterización de las ideas de Darwin como una ruptura es presentada por Cristina asociando diferentes circunstancias históricas, que condujeron a que los conocimientos de la época se desarrollaran y permitieran explicar del desarrollo de la vida y fenómenos como el

registro fósil, la edad geológica de la Tierra y el hallazgo de nuevas especies. Los elementos históricos más importantes que Cristina asocia con esto son:

- Se encuentran nuevos fósiles debido a las obras de infraestructura.
- Se hacen comparaciones entre los seres vivos existentes y seres fosilizados.
- La geología plantea que la edad de la Tierra es mucho mayor de lo que se suponía.
- La nueva estimación de la edad de la Tierra conduce a considerar posible la transformación de los seres vivos.
- Los viajes de los naturalistas del siglo XVIII y XIX amplían el conocimiento sobre el número y la distribución de las especies en el planeta.
- Los científicos empiezan a replantear sus explicaciones porque pierden validez a la luz de los nuevos hallazgos.

A este contexto externo, Cristina enuncia unas condiciones personales de Darwin que posibilitaron su ruptura con el pensamiento biológico precedente. Para ello utiliza dos medios: Primero, una lectura titulada “El viaje del Beagle” con base en la cual se desarrolla una discusión grupal. Segundo, una parte de su presentación magistral.

El viaje de Darwin en el Beagle, es presentado como un hito que marcó la vida de Darwin y que le condujo a proponer sus ideas sobre la evolución incluso en conflicto consigo mismo y por sobre muchas de las ideas predominantes en la época.

... acuérdense que hay una influencia todavía de la religión, porque es el ser que creó...es el ser supremo que creó a las diferentes especies, especies que habitaban la Tierra. A pesar de tener eso, el viaje que hizo, que lo vamos a ver ahorita, cambió digamos esa concepción, de hecho se demoró mucho tiempo en escribir el libro finalmente, porque había una presión de la época, pues fue una teoría revolucionaria y lo que él iba a decir estaba en contra de muchas cosas. (Episodios de clases, Anexo 11).

Para resumir, Cristina establece un antes y un después de Darwin. Mediante una contextualización se presentan ideas que estuvieron relacionadas con los planteamientos que Darwin hizo. Por otra parte, se indica que el viaje en el Beagle fue determinante para que la obra de Darwin se produjera. La ruptura que Cristina propone no solo se relaciona con el pensamiento biológico, sino también con la influencia de las ideas religiosas en éste. Es decir, ella establece una relación entre la ruptura con las ideas religiosas y el comienzo de la teoría de la evolución (en sentido amplio) como una explicación sustentada en evidencias del desarrollo de la vida en la Tierra.

4.5.3 La evolución es...

Luego de presentar un recorrido histórico sobre las ideas de la vida y su desarrollo en la Tierra y de señalar la ruptura que significó Darwin en el pensamiento biológico, Cristina pasa a exponer la evolución. En esta presentación resaltan dos elementos, que la evolución es cambio y que es una teoría.

4.5.3.1 *Es cambio*

En la primera parte Cristina afirma que la evolución es cambio lo que, de acuerdo con ella, se opone a las ideas creacionistas según las cuales las especies han permanecido inmutables a lo largo del tiempo. Señala que el haber establecido que la Tierra tiene una edad muy superior que la dada por las estimaciones basadas en la Biblia, permitió entender el cambio en los seres vivos. Al respecto Cristina afirma:

...la geología ofreció algo muy importante, y es que la Tierra era antigua, para que se dé un proceso de evolución tiene que haber tiempo, para que se den los cambios, los cambios no se dan de la noche a la mañana, son durante miles de años, y si van... digamos se remitían a... los dos mil años, que se supone que tenemos, entonces, pues como relaciones no cuadraban. (Episodios de clases, Anexo 11).

En este caso, Cristina reitera su idea de que la evolución surgió en contraposición de muchas de las ideas religiosas de la época, indicando la manera en que los desarrollos de la geología trazaron un nuevo panorama sobre el cual la evolución de la vida era posible. Algo que sucedió porque se abandonó la idea según la cual la Tierra tenía algunos miles de años. De hecho, la clase de Cristina tiene comienzo recordando las “teorías” antes tratadas y estableciendo la ruptura que la idea de la evolución supone con las ideas previas de corte creacionista: “...vamos a hablar de evolución, entonces empezamos diciendo que estaba, que había un Dios que creó las especies y esas especies estaban fijadas en el tiempo, no cambiaban.” (Episodios de clases, Anexo 11).

4.5.3.2 *Es una teoría*

Para explicar la evolución Cristina establece un contexto histórico en el que menciona lo que podría considerarse como antecedentes de las ideas evolutivas de Darwin. Es de notar que su explicación no se extiende más allá de las ideas de Darwin y no hace referencias a los desarrollos teóricos y empíricos que la biología evolutiva ha tenido luego de él. En un segundo momento aborda lo que denominó pruebas de la evolución. La explicación de la teoría de la evolución se hace mediante una presentación magistral. En el siguiente esquema

se muestran los elementos centrales en torno a los cuales giran los argumentos de Cristina (Gráfico 15).

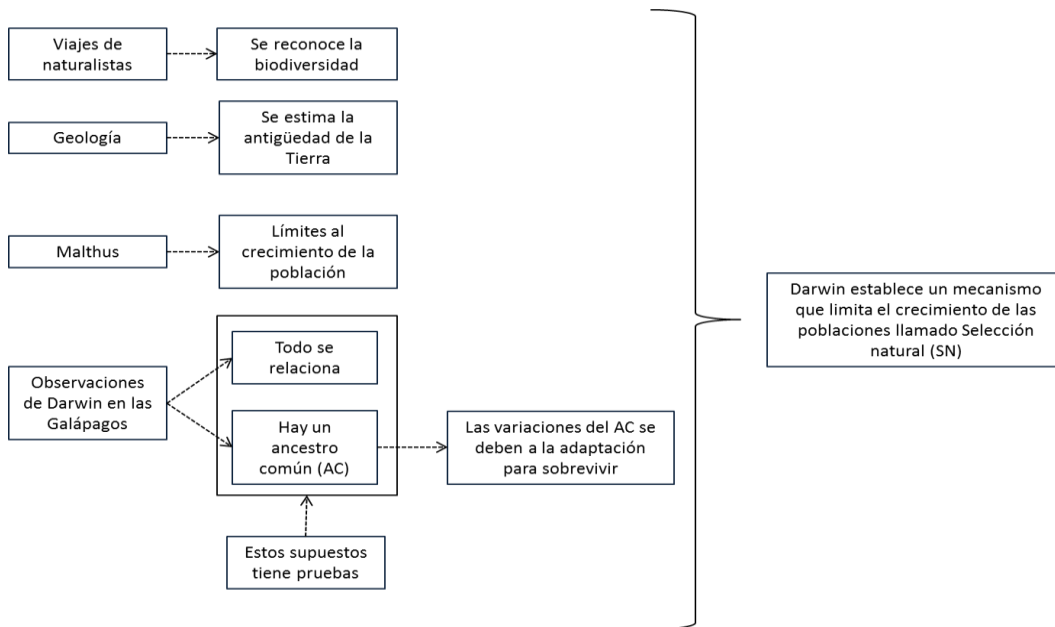


Gráfico 15. Principales elementos de la exposición de Cristina sobre la configuración de evolución como teoría

Con base en la organización que Cristina da a su explicación puede decirse lo siguiente:

1. Sus argumentos se organizan en una secuencia histórica, que viene a ser consistente con el contexto que ella previamente ha establecido.

2. Los elementos claves para la formulación de la teoría de la evolución son: las expediciones de los naturalistas, los desarrollos de la geología, las ideas de Malthus sobre el crecimiento poblacional y sus límites y el viaje de Darwin en el Beagle que le permitió hacer importantes observaciones en las Islas Galápagos.

3. Las conclusiones claves que hizo Darwin le condujeron a pensar que toda la vida está relacionada, que todos los seres vivos comparten un ancestro en común y que las variaciones que se observan en los organismos son adaptaciones para sobrevivir

4. Con base en sus conocimientos y observaciones Darwin formula la Selección natural como un mecanismo que explica el crecimiento limitado de las poblaciones.

Dado el objeto de esta investigación, no resulta relevante señalar los problemas conceptuales que puedan estar implícitos en los argumentos de Cristina al definir la

evolución, la adaptación o la Teoría de la Selección Natural; lo que resulta importante en este contexto, es indicar que ella despliega una argumentación con la que se propone presentar la evolución como una teoría que tiene pruebas y que surge como producto del desarrollo del conocimiento científico. Por otra parte, es pertinente indicar que ella presenta el contexto para señalar lo controversial que resultaron las ideas evolutivas y las teorías de Darwin.

Vale la pena notar que en este momento de la clase no hay espacio ni se promueve que los estudiantes debatan la ruptura que implicó la evolución. De tal forma que la explicación y las ideas que circulan en el aula son, básicamente, las de Cristina. No obstante, en los momentos en que ella permite la participación de los estudiantes, no hay cuestionamientos a sus ideas y, en líneas generales, puede afirmarse que no se presentan debates sobre la evolución.

En la última clase, se presentaron las pruebas de la evolución. Para ello, los estudiantes se dividieron en grupos y en cada uno de ellos hizo la lectura de un texto; con base en éste los estudiantes prepararon una exposición muy corta sobre el tema que les correspondió. Los temas fueron: paleontología, embriología, anatomía comparada, fisiología y bioquímica. Estas cuestiones se expusieron como pruebas de la evolución y no se dieron discusiones sobre ellas.

4.6 Conclusiones

El caso de Cristina denota una particular forma de relacionar ciencia y religión, que tiene antecedentes en la teología natural propia del catolicismo. En este marco es posible separar la razón y la fe como vías de aproximación a Dios. Esto tiene expresión en varios elementos claves como: el papel del Dios en el mundo, la concepción sobre la naturaleza y la actitud frente al conocimiento. Sin embargo, algunos rasgos como la concepción casi deísta de Cristina, muestran que la visión del mundo vivida no corresponde exactamente con la visión articulada, en este caso, del catolicismo.

Las condiciones antes señaladas dan pie para que Cristina establezca una separación de magisterios entre la religión y la ciencia. Como lo denotan los conglomerados de relevancias ella asigna funciones distintas a la ciencia y a la religión en su vida. De modo que, ella afirma sin ambages que la evolución es una teoría respaldada por pruebas; a la vez que sostiene que, la religión es la base sobre la cual establece sus criterios éticos. Como se ve hay una demarcación entre las funciones y la naturaleza de una y otra.

La demarcación, entre religión y ciencia, puede ser un adecuado punto de partida para desarrollar una educación científica que permita a los estudiantes comprender los supuestos básicos de la ciencia y sus límites (Cobern & Loving, 2001; Costa, 2010). Sin embargo, esta separación lleva consigo a la complementariedad entre religión y ciencia. Como Cristina indica el rol del profesor no se reduce a la transmisión de un conocimiento disciplinar sino que implica una formación integral en valores morales y en la configuración de una forma de ser y de comportarse del sujeto acorde con lo ético y socialmente aceptable. De forma que, como abiertamente lo expresa Cristina, los valores y la ética están enmarcados en su formación católica. En otras palabras, para este caso, en el abordaje de cuestiones disciplinares, como la evolución, la religión no implicará un conflicto evidente o algún tipo de oposición a su enseñanza. No obstante, la religión se evidenciará en los criterios éticos del profesor que tiene como referentes. En cierto sentido, este problema parece ser más pedagógico que estrictamente didáctico.

Lo anterior no implica que el sujeto fragmente artificialmente entre su razón y su fe, porque al estudiar las relaciones posibles que ha desarrollado la teología, se encuentra que es posible mantener una sin demeritar la otra. Es decir, la manera de actuar en el mundo de Cristina no pone en riesgo su existencia como persona piadosa y la religión sigue cumpliendo un papel de asiento sobre el cual se construyen criterio para vivir, incluyendo la forma de relacionarse con la ciencia (Habermas, 2006).

De otro lado, cabe indicar que en este tipo de relación entre religión y ciencia, el creacionismo evolucionista (Brosseau & Silberstein, 2015) podría tener completa cabida. En este sentido, la evolución podría explicarse científicamente mientras que se incluye como un mecanismo dentro de un relato amplio que asigna a un rol a Dios –por indirecto que sea– en el origen y desarrollo del universo. Esta cuestión encierra un debate sobre la naturaleza del conocimiento, porque este tipo de creacionismo implica aceptar que el naturalismo y el materialismo metodológicos son un mecanismo limitado para explicar el mundo en su conjunto y que en cuestiones trascendentales o metafísicas debe apelarse a argumentos de tipo sobrenatural.

De otra parte, con respecto a la educación científica, que cada día se ve más abocada a tratar cuestiones éticas, la separación de magisterios deja la ética en el campo de la religión, lo que, en cierto sentido, implica negar la posibilidad de construir criterios éticos y una moral

secular, laica y atea (Avakian, 2009). En otras palabras, el hecho de que las ciencias naturales, por su naturaleza y objeto, tengan límites para abordar cuestiones filosóficas y sociales, esto no supone que las ciencias sociales no tengan mucho que decir al respecto.

5 EL CASO DE ALBA

5.1 La distinción entre la espiritualidad y la religión

5.1.1 El carácter funcional de la religión

En términos generales, la religión puede definirse en dos vías: sustantiva o funcional. En el primer caso, se hace énfasis en sus supuestos ontológicos y epistemológicos mientras que, en la segunda, se enfatiza en el papel que la religión desempeña en una sociedad dada (Davie, 2011). En otras palabras, una definición sustantiva trata sobre lo que la religión *es*, mientras que una funcional aborda lo que *hace*. La profesora Alba, al hablar sobre la religión, enfatiza en la función que la religión puede tener en la sociedad, indicando que su carácter espiritual permite abordar cuestiones trascendentes que “le dan como a uno una visión más espiritual, por qué como ser humano estamos, qué somos, qué debemos ser...” (Anexo 13, entrevista 2). Su concepción de la religión está más relacionada con el efecto que ella puede tener en los seres humanos, más que con sus supuestos ontológicos y epistemológicos. Como se verá más adelante, estas ideas sobre la religión conllevan a que no se acerque a ella como una fuente de conocimientos sobre el mundo natural sino como perspectiva para vivir en el mundo.

La espiritualidad es la característica principal que Alba resalta de la religión. Sobre este carácter espiritual sostiene que pueden erigirse normas éticas y comportamientos morales:

La parte espiritual también lo lleva mucho a uno a cuestionarse y de pronto en ese cuestionamiento es que uno a veces dice: hice esto y la embarré... [...] otras veces eso también le permite a uno tener posturas, esto si lo hago, esto no lo hago y me sostengo en esto... [...] Entonces la espiritualidad también ayuda a tener razones para uno tener ciertos comportamientos. (Anexo 13, entrevista 2)

De manera que, la espiritualidad se constituye para Alba en el sustrato sobre el cual desarrollar normas de comportamiento que le permitan desenvolverse éticamente en la sociedad. La religión es entonces funcional y se configura como un soporte de su ética y de su moral. Es decir, la religión se asocia, sobre todo, con la manera de proceder del individuo.

Esta perspectiva, adoptada por Alba, cuestiona que la mayor parte de las definiciones que se han intentado al interior de la investigación en didáctica de las ciencias (Yasri et al., 2013), enfatizan en las características sustantivas de la religión, dejando de lado las funcionales. Por ejemplo, el debate sobre si la ciencia y la religión son vías de conocimiento, pone un claro énfasis en el carácter sustantivo, dejando de lado otros aspectos importantes como el hecho

de que la religión puede ser, para muchos sujetos, el fundamento de su ética y su moral, mientras que su rol como forma de conocimiento del mundo natural es muy limitado.

Alba destaca el carácter espiritual de la religión como su esencia mientras que reniega de su institucionalidad y sus normas, que no considera realmente importantes ni necesarias para definirse como un sujeto religioso ni para practicar la religión. En este sentido, refiere que los criterios para actuar en el mundo son una construcción personal y no resultan necesariamente de ceñirse a las reglas establecidas por la religión:

[...] yo soy católica porque mi espiritualidad ha sido, lo considera y estoy en ese proceso, pero el fanatismo y el estar obligada a estar en un espacio, eso es lo que no considero de la religión. O sea, yo no considero que dejo de ser católica por el hecho de no ir todos los domingos a misa. Para mí, eso no es importante. Yo a veces voy a la iglesia porque quiero ir a la iglesia. [...] Practico lo que yo creería que es como una esencia, sin necesidad de cumplir con las reglas y las tareas que la religión pone... (Anexo 13, entrevista 2)

Para concluir hasta aquí, puede afirmarse que Alba enfatiza en la funcionalidad de la religión para fundamentar sus criterios éticos y morales. Dicha función está relacionada con el carácter espiritual que considera como la esencia de la religión, pero no deviene de la normatividad institucionalizada de su confesión religiosa. Por ello, sostiene que es posible construir criterios propios de práctica de la religión a partir de su carácter espiritual (Gráfico 16). Como se verá en adelante, esta perspectiva está asociada con las recientes transformaciones sociales que vienen reconfigurando el campo religioso y las prácticas religiosas individuales.

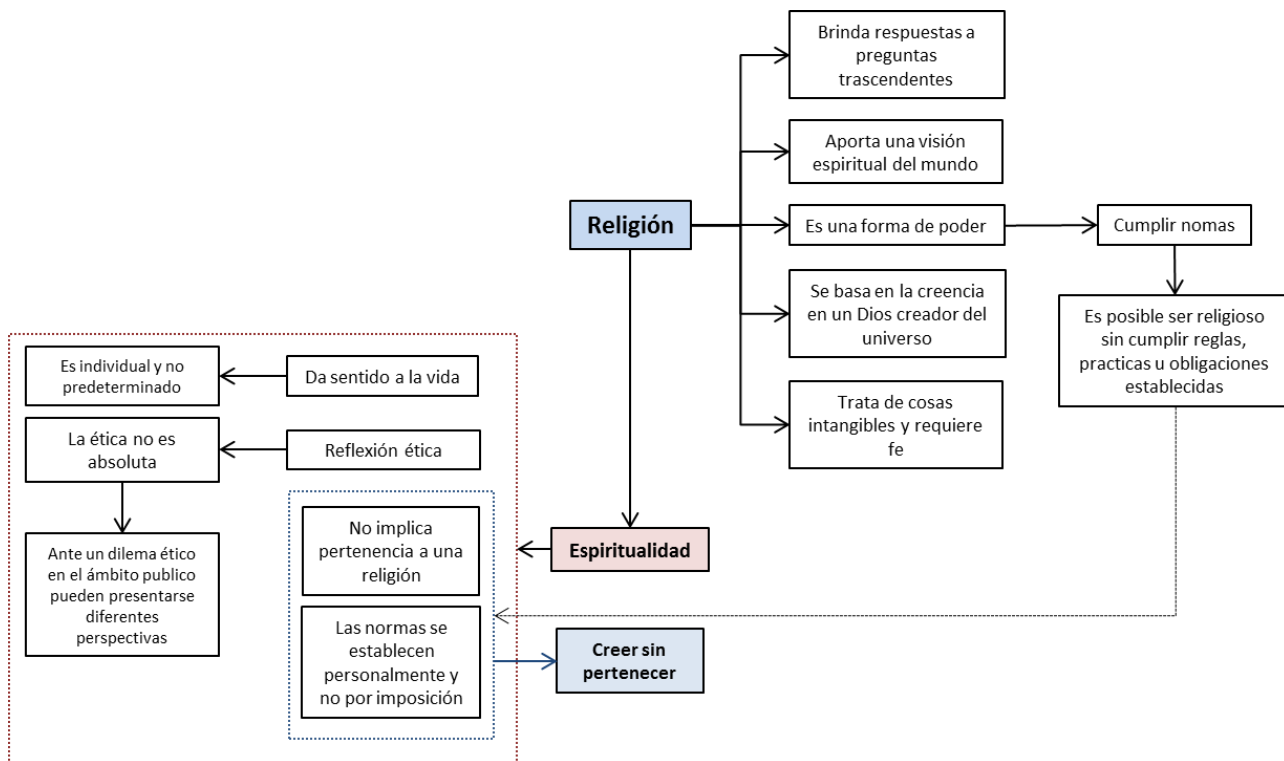


Gráfico 16. Ideas de Alba sobre la religión.

5.1.2 Nuevas formas de creer

5.1.2.1 Creer sin pertenecer

En las sociedades contemporáneas se vienen operando cambios que han traído consigo una individualización de la vida, una fragmentación que afecta diversos aspectos de la existencia social y han ocasionado, entre otras cosas, que las prácticas religiosas no estén tan estrictamente determinadas, como en el pasado, por los vínculos familiares y la tradición (Davie, 2011). Es así que, “el individuo elude las asfixiantes restricciones de la comunidad premoderna, incluso en el plano de las formas religiosas.” (Davie, 2011, p. 46). Esta afirmación es especialmente válida para los conglomerados sociales urbanos y explica parcialmente la crisis de algunas formas tradicionales de organización social como los sindicatos, las agremiaciones y de algunas comunidades religiosas, como resultado de la creciente desconfianza en la institucionalidad (Canteras, 2003).

Como se evidenció en un fragmento citado antes, la profesora Alba se define a sí misma como una creyente católica. Sin embargo, en su discurso, cuando describe la forma en que practica la religión, se encuentra una manera particular y personal de adecuarse al credo del

cristianismo católico. Su práctica tiene unas características especiales sobre las que vale la pena detenerse ya que Alba adapta y construye sus propias creencias, desde luego influidas por su confesión católica, pero sin ajustarlas a su ortodoxia.

Alba establece que su relación con la Iglesia católica, como institución, está en un segundo plano y conscientemente afirma que puede ser religiosa “sin necesidad de cumplir con las reglas y las tareas que la religión pone” (Anexo 13, entrevista 2). Este es uno de los rasgos característicos de las formas contemporáneas de religiosidad que Davie (2011) denomina como “creer sin pertenecer”. En esta forma de asumir la religión, no se requiere acudir a la iglesia para confirmar o expresar la fe ni para afirmar lo correcto de los actos. Como lo expresa Alba, sus criterios éticos y su moral son establecidos personalmente y no cree que requiera la mediación institucional para reafirmarlos. De manera que, ella se resiste al “disciplinamiento de la creencia” que deviene de la conexión institucional con la iglesia (Davie, 2011). Vale la pena notar que, un fundamento del catolicismo es precisamente la función de Iglesia –en el sentido de un cuerpo organizado y jerárquico de sacerdotes– como mediadora entre Dios y el ser humano (Küng, 2002); esto es algo a lo que Alba, a pesar de denominarse católica, evidentemente no se ajusta. Al respecto afirma:

[...] la iglesia no son cuatro paredes, la iglesia está en cualquier lugar. Entonces, es el sentido que se le da a lo que uno hace, a lo que uno dice. Entonces, para mí la religión no es estar en la iglesia. Entonces, por qué la gente que se la pasa en la iglesia tiene actos que, podríamos decir, no son tan buenos para la vida de la comunidad. (Anexo 13, entrevista 2).

Un elemento central de cualquier religión es “lo sagrado” en contraposición con “lo profano”; de hecho, algunas definiciones sostienen que la religión es, precisamente, la administración de lo sagrado (Dorra, 2009). Los cambios recientes en la religiosidad vienen modificando los elementos tradicionalmente sagrados de la religión, como: sus templos, su liturgia, sus sacerdotes. En el caso del Alba, asistir a la iglesia y confiar en la jerarquía de la Iglesia católica se ha, de cierta manera, desacralizado. Ella afirma que esto es una respuesta a los comportamientos deleznable, como la pedofilia, que se han denunciado al interior de la iglesia. Lo cierto, es que hay una distancia grande entre lo que ella considera sagrado y lo que la ortodoxia católica considera como tal. El siguiente fragmento da cuenta de esto:

[...] yo no desconozco la importancia de la iglesia como estructura y la importancia de la comunidad de sacerdotes pero hay cosas que no comparto. O sea, porque las evidencias y lo que mostraran fuera tan espiritual, como lo que puede ser la esencia de la religión,

entonces, por qué violan a los niños; entonces, por qué ultrajan a la gente; entonces; por qué les gusta es utilizarlos para ciertas cosas. O sea, por qué, por decirlo así, está más podrido ese espacio ahí adentro que si no lo estuvieran haciendo. (Anexo 13, entrevista 2).

La forma en que Alba configura sus ideas religiosas se relaciona con el énfasis que pone en lo espiritual, como esencia de la religión. El acento y la diferencia señalada entre “ser espiritual” y “ser religioso”, implican un cambio en la relación que establece con la autoridad. En el caso de “ser espiritual” se asocia con la actitud de establecer reglas propias, mientras que el “ser religioso” se relaciona con seguir una serie de normas impuestas por una autoridad externa que, como ya se indicó, es rechazada por ella.

Es decir, si bien Alba expresa una pertenencia nominal a la religión, no hay una correspondencia entre el credo católico convencional y su práctica de la religión. Esta forma de concebir lo religioso, conlleva una diferencia entre creencia y pertenencia y entre compromiso con la vida institucional y las manifestaciones de adhesión a determinada creencia religiosa (Davie, 2011). Esta tendencia puede ser considerada como un signo de secularización de la vida ya que, en estos casos, el individuo reelabora sus creencias al margen de una ortodoxia particular y, generalmente, adopta perspectivas que son más incluyentes con respecto a las creencias de otros. No obstante, ello no implica que el sujeto deje de creer y se defina como no creyente, sino que establece criterios para “creer a su manera”. Algunos sociólogos de la religión relacionan este fenómeno con un cambio general en las sociedades contemporáneas, que han transformado los ideales de los individuos de ajustarse a la tradición y la norma, a “ser uno mismo” (Furseth & Repstad, 2006). Es decir, el individuo intenta construir sus propias formas de manifestación de su adhesión y de creencia al margen de los supuestos o dogmas de un credo particular.

En el mismo sentido, Voas y Bruce (2007) consideran que el concepto de espiritualidad y en énfasis en ella, implica vivir lo sagrado de manera personal, buscando en lo interno la significación y convirtiendo la autoridad en algo personal y subjetivo. Por el contrario, las concepciones religiosas más convencionales enfatizan en una fuente externa de significación y de autoridad a la cual los individuos deben adherirse. En otras palabras, puede decirse que se da un desplazamiento de la religión desde lo colectivo hacia lo individual y las creencias religiosas personales dejan de estar estrechamente limitadas al marco ortodoxo de una religión específica. Algunos sociólogos convienen en incluir este fenómeno en el *giro subjetivo*

de la sociedad, en que hay falta de pertenencia a cualquier colectividad, sea esta religiosa o no (Davie, 2011; Voas & Bruce, 2007).

En lugar de descreer de la religión, Alba cree a su manera. Ella no se adhiere a todos los preceptos y supuestos dogmáticos de su religión y desconfía de su institucionalidad y capacidad de explicar todo a través de su visión del mundo. En este sentido, no afirma que los criterios éticos del catolicismo sean los únicos posibles sino que es clara al aseverar que: ante dilemas éticos de carácter público lo más adecuado es proponer un diálogo entre diversas posturas. Por ejemplo, al preguntarle sobre la posición que adoptaría con respecto al aborto, en un debate supuesto, menciona que "...hablaría de muchas posibilidades, éticas, biológicas de pronto algo moral pero en cuanto a esto piensa la religión, pero no creo que fuera capaz de poner una posición muy radical frente a eso." (Anexo 13, entrevista 2). Así que, hay signos de secularización en las actitudes que Alba toma con respecto a ciertos dilemas morales.

Estas nuevas formas de creer, a criterio de algunos sociólogos, se relacionan con la entrada en el campo religioso, de un concepto de espiritualidad propio del movimiento de la Nueva era que no está enraizado en la tradición judeo-cristiana (Furseth & Repstad, 2006). Esto ha hecho que se fusionen, en diferente medida, los preceptos religiosos tradicionales con nuevas concepciones que se centran en el desarrollo espiritual a través de prácticas diversas, en las que caben las tradicionales pero que no se restringen a ellas como: la meditación trascendental, la astrología, etc.

Esto, a su vez, se asocia con una nueva forma de concebir a Dios, que pasa a ser algo que está dentro de cada individuo y no una entidad externa y objetiva (Houtman, Aupers & Heelas, 2009). Por esto, el sujeto construye un tipo de relación con Dios bajo criterios personales y, mediante esta individualización, mezcla diferentes creencias y prácticas que tradicionalmente estaban desligadas o incluso eran opuestas (Furseth & Repstad, 2006). Esto hace, por ejemplo, que una persona lleve a cabo prácticas propias de las tradiciones orientales mientras se considera católico y cumple con su liturgia. Es decir, las normas, dogmas y prácticas ortodoxas de la religión son reconfiguradas para elaborar una forma personal de creer y de poner en práctica las creencias.

5.1.2.2 *Una creencia a la medida*

Algunos estudios sugieren que, en estas nuevas formas de creencia a la medida de cada individuo (Bellah et al., 1996), constituyen criterios de autoridad individuales y reniegan de las autoridades externas. Como lo caracterizan Furseth & Repstad (2006) “esta perspectiva rechaza el derecho de los líderes religiosos para dictar el contenido de la fe de cada uno y también tiende a etiquetar de fanatismo a todas las advertencias religiosas y morales” (p. 122). Esta posición se expresa en Alba cuando menciona que su foco, en lo que respecta a la práctica religiosa, no está en la autoridad sino en la autenticidad.

En el mismo sentido, la participación en los rituales propios de cada religión se lleva a cabo sin que medie un compromiso normativo profundo con ellos, sino el deseo de vivir una experiencia espiritual de carácter personal. Se participa con criterios estéticos, para intentar conservar una tradición familiar, por curiosidad, etc. pero no para cumplir las normas establecidas por la religión (Furseth & Repstad, 2006). En el siguiente pasaje, Alba se refirió a la ceremonia de su matrimonio para clarificar su posición al respecto:

Entonces por ejemplo, volvamos a lo del matrimonio, a mí no me interesaba que hubiera un sacerdote ahí, o sea yo le decía a él [a su esposo]: yo en el sacerdote no creo, pero yo sí creo que hice un compromiso frente a la creencia que yo tengo, frente a la esencia en sí de lo que significa el acto del matrimonio católico, o sea es un acto espiritual, muy bonito... (Anexo 13, entrevista 2).

Como se evidencia, esta construcción privada e individual de la religión que se viene delineando, no significa que ocurra al margen de las interacciones sociales ni que excluya la tradición, sino que en esta elaboración, el papel del individuo y la autoafirmación de sus prácticas son más relevantes que el deseo de cumplir normas externas.

5.1.2.3 *La acción limitada de Dios*

En la religión católica es central una postura teísta en la que Dios es omnipresente, omnisciente y todopoderoso, con capacidad plena e incondicional para actuar en el mundo (Ott, 1966). De acuerdo con esta idea, Dios creó al mundo y al ser humano con un propósito, lo que es fundamental en la teodicea del catolicismo. Sin embargo, esta no parece ser la concepción que sostiene Alba sobre Dios y su acción y es posible afirmar que ella mantiene una postura más deísta que teísta. Como se observa en el gráfico 17, Alba no otorga un papel claro a Dios en determinar el destino y sentido del mundo, como tampoco concibe al universo como la obra de un creador con un propósito determinado. Ella se refiere a Dios en relación

con el sentido de su vida personal, con un interés en la búsqueda de criterios para relacionarse con los demás y el mundo pero no como una fuente de un propósito general del universo.

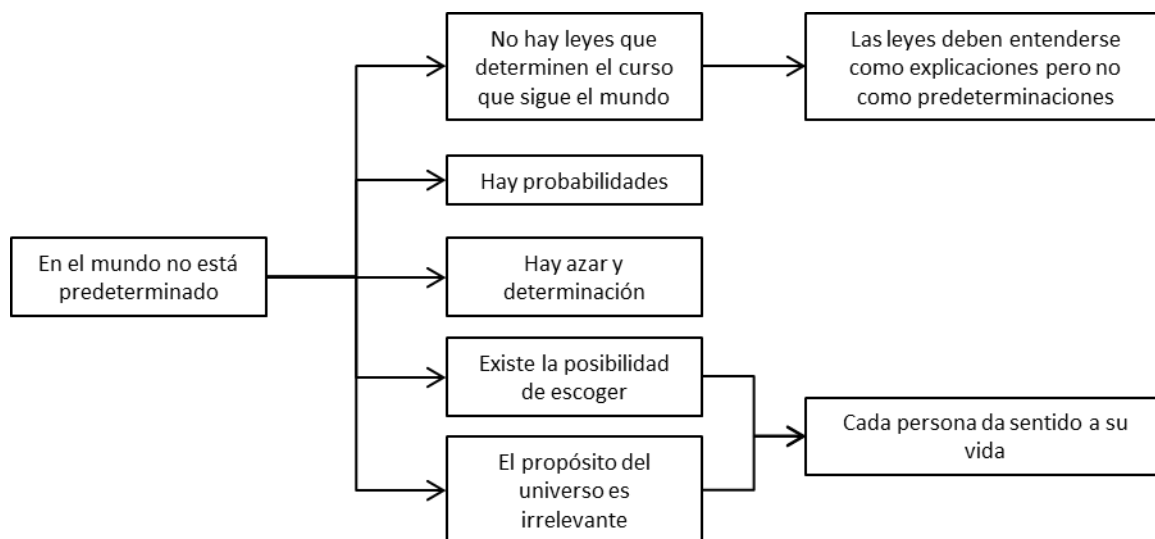


Gráfico 17. Ideas de Alba sobre la acción de Dios en el mundo

La acción de Dios en el mundo es concebida por Alba en consonancia con la perspectiva espiritual que adopta de la religión. Ella no presupone que Dios actúe en cada uno de los sucesos que ocurren en el mundo natural ni que Dios se ocupe de los asuntos cotidianos de los seres humanos. En otras palabras, ella no asume una perspectiva de un Dios personal que está presente en cada detalle de su vida. Su concepción de Dios probablemente es más abstracta y dotada de un carácter místico que puede ser accedido mediante la experiencia personal y la reflexión individual. Esta concepción, permite que Alba haga compatible a la ciencia con la religión porque Dios no es un agente activo en el mundo que opere llevando a cabo milagros, sino que es una entidad de la que emana el mundo sin que su acción esté presente en todos los detalles de la vida. De hecho, como se muestra luego, en su clase Alba desarrolla una actividad sobre “el diseño” en la que denota sus reparos con respecto a una perspectiva en la que Dios es un diseñador que otorga propósito al mundo.

Para Alba Dios es más subjetivo, interno y personal que objetivo y externo. Es decir, ella considera que Dios es una experiencia que se construye de manera personal y no una entidad objetiva que preexista y que deba ser accedida mediante las prácticas religiosas

normativizadas. Por otra parte, ella sostiene que Dios y el mundo espiritual son sobrenaturales, de modo que no pueden ser probados mediante los métodos de la ciencia que están enfocados en lo natural. De esto se desprende que su relación personal con Dios no se establece para conocer el mundo natural sino como una entidad espiritual de la que pueden emanar valores morales. Es decir, las respuestas que se buscan en esta relación no son aquellas que puede brindar la ciencia sino las que considera que se encuentran por fuera de su dominio, por ejemplo, la moral.

En lo que respecta al sentido de la vida de los seres humanos Alba no cree que esté determinado por una entidad divina externa, ni que el propósito de la vida sea cumplir con los propósitos fijados por Dios. Por el contrario, Alba refiere que el sentido de la vida es personal y alude a elementos como la familia, el trabajo, las relaciones interpersonales, entre otros, para definir dicho sentido. En sus expresiones no se encuentran alusiones directas a una relación con lo divino para obtener, por ejemplo, la salvación. Es decir, los planteamientos más ortodoxos de la religión católica sobre el sentido de la vida humana en relación con Dios, no se encuentran claramente en los planteamientos de Alba. En otras palabras, su visión del mundo vivida difiere de la visión del mundo articulada del catolicismo.

5.1.3 El carácter espiritual de la naturaleza

Alba no considera que exista una “normatividad en la naturaleza” (Pennock, 2008) creada por un dios para cumplir con sus propósitos. Esto, sin embargo, no implica que ella no crea que existe una estructura inmanente en el mundo, sino que tal disposición no está necesariamente en relación con un dios personal, sino más bien con una fuerza espiritual indefinida que es su causa primera.

En la forma de concebir la espiritualidad asociada con la Nueva era o pos-cristiana, hay cierto panteísmo y esencialismo. Así, se sostiene que el universo es la expresión de una “energía” o “fuerza” incomprensible que está en él (Houtman, Aupers & Heelas, 2009). Cuando Alba describe la naturaleza denota particularmente este carácter en lo natural:

[La naturaleza]... es bella y dentro de su belleza tiene cualidades espirituales y ello le contribuye a uno a su formación del ser. Yo no sé si existe un creador, pero la parte espiritual, para mí, no necesariamente tiene que estar ligada con un dios, sino que es algo que hace parte de nuestro ser, lo material y lo espiritual. (Anexo 12, entrevista 1).

Como se ve, ella considera que en la naturaleza está presente algo indescriptible, amorfo e impersonal y sus apreciaciones estéticas están asociadas precisamente con su ese rasgo espiritual. Así, aproximarse al mundo natural es acercarse a una esencia que tiene la capacidad de favorecerle mejores relaciones con el entorno.

La espiritualidad es una relación, que me permite vivir en armonía con el entorno en el que estoy. Creo que cuando uno empieza a comprender esos procesos de espiritualidad ésta debe generarme una armonía, yo creo que las relaciones mejoran. Por ejemplo, yo dejo de pensar que todo lo que hay ahí lo puedo utilizar como quiera, en cambio, pienso que bueno está ahí por algo, pero debe haber un uso moderado, y debe haber un buen uso. Todo lo que ocurre en la naturaleza sucede por alguna razón, nada pasa porque sí. Lo que ella genera debe ser producto de algo que se causó. (Anexo 12, entrevista 1).

De manera que reconocer el carácter espiritual de la naturaleza, en criterio de Alba, permite establecer una relación ética con lo natural que conlleva a usarlo adecuada y moderadamente. Afirma que todo cuanto está en la naturaleza tiene una razón y un sentido, a pesar de que estos no suponen necesariamente la existencia de un creador, como lo mencionó explícitamente en el fragmento anterior.

Al elaborar los Conglomerados de relevancias, sobre la base de las ideas de naturaleza que sostiene Alba, se encuentra, efectivamente, que el criterio espiritual junto con el naturalista son predominantes. De ellos se desprenden los criterios ético, estético y emocional que son parte de su concepción de naturaleza (Gráfico 18).

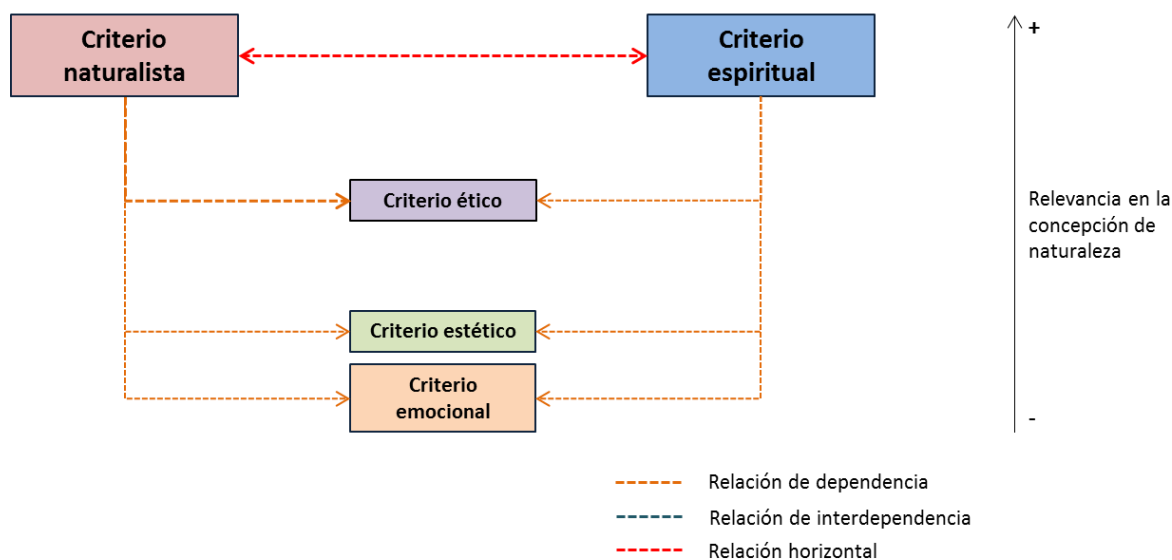


Gráfico 18. Conglomerados de relevancia de Alba

Como se observa en el esquema anterior, Alba no mantiene un criterio explícitamente religioso para referirse a la naturaleza sino espiritual, con los rasgos que particularmente le confiere a ello. El peso que tiene este criterio es acorde con la importancia que la espiritualidad tiene en ella. De otro lado, al hablar de la naturaleza, se encuentra que el criterio naturalista es tan importante como el espiritual. Esto se relaciona con su idea de que el mundo es tanto material como espiritual y que estas dos esferas conforman un todo y son complementarias.

Yo considero que nosotros somos tanto materiales como espirituales y esos son dos aspectos que no pueden estar chocando uno contra otro. Son como componentes de la naturaleza y son componentes de la relación que tenemos, pero no puedo desconocer ni el uno ni el otro. (Anexo 12, entrevista 1).

Esta perspectiva, del mundo está conformado por dos dimensiones: materia y espíritu, y para comprenderlo como totalidad es preciso no reducirse a una de estas. De esto se desprende que Alba considere que religión y ciencia son válidas porque cada una trata de explicar el mundo desde la dimensión que la ocupa. Este planteamiento, aunque es similar a idea de Gould (2012) de magisterios no superpuestos, difiere en que aquí se presupone la existencia de una esfera espiritual inmaterial, que no es un supuesto de dicho autor.

Su criterio naturalista para referirse a la naturaleza está influido por cierto esencialismo con respecto a lo natural. Si bien sus expresiones naturalistas no hacen referencia explícita a lo espiritual o religioso, sí denotan que ella considera que en la naturaleza hay una esencia con rasgos como la complejidad y la armonía, que la conducen, por ejemplo, a afirmar que es sabia: "... la naturaleza si puede ser estudiada y de ella se aprende por la sabiduría que tiene." (Anexo 12, entrevista 1). De esta manera asocia la naturaleza con un agente sobrenatural –una fuerza o energía–, aunque no sea un dios personal. Järnefelt, Catfield y Keleman (2015) refieren que los adultos, incluso que no son creyentes religiosos, tienden a explicar intuitivamente las causas de los procesos naturales como el resultado de la acción de fuerzas o agentes indefinidos. Afirman que esto puede explicarse por el peso cultural que la religión y el creacionismo han tenido en la sociedad, pero también por una tendencia cuasi natural y espontánea en los seres humanos a proponer explicaciones de este tipo. En el caso de Alba, como ya se ha referido hay una clara tendencia a creer en la espiritualidad, lo que probablemente conlleva a que, al referirse a la naturaleza, plantee "explicaciones basadas en cierto sentido" que otorga una entidad indefinida (Järnefelt et al., 2015). Por esto afirma que:

En la naturaleza hay de todo, tu puedes encontrar cualquier cosa, esa es como la esencia de la misma naturaleza, que hay mucha diversidad, no todo es lo mismo y cada cosa tiene una función dentro de esa complejidad. (Anexo 12, entrevista 1).

En el marco de esta perspectiva, Alba plantea una analogía entre la naturaleza y un organismo, en ella destaca la complejidad y la relación funcional entre todas las partes para conformar una unidad. Su postura es próxima a la idea de una “naturaleza de la Tierra” o Gaia, en la que si bien no se hace una referencia directa a un dios, describe al planeta como dotado de una fuerza e intención inmanentes (Blancke et al, 2015; Järnefelt et al, 2015).

Por su misma complejidad podría creerse que la naturaleza es misteriosa. Esa complejidad hace que haya mucha diversidad en lo que ocurre y esa diversidad se da porque es un, digámoslo así, un organismo vivo, único. Todo tiene que ver con todo, nada puede desprenderse de algo. Esas relaciones, puede decirse que son complejas. Es difícil intentar entender que todo se relacione porque es algo demasiado grande, pero se relacionan. Se puede entender la complejidad desde la parte holística. Lo complejo no es malo sino bueno por qué hace que todo se relacione entre sí. Decimos, por ejemplo, sobre los recursos naturales el agua, la tierra, que no son vivos pero la vida las necesita. Entonces de una u otra manera es un sistema vivo y por eso cambia, por eso es complejo. Dentro de toda esa complejidad así haya estructuras inertes, hacen parte de un sistema vivo, porque son necesarias dentro de ese sistema. (Anexo 12, entrevista 1).

Si bien la idea de Gaia no se asocia generalmente con compromisos religiosos o creencias sobrenaturales, se ha encontrado que sujetos que rechazan la idea de una acción divina en el mundo, aceptan una intención intrínseca en la naturaleza que se reviste en un halo de misterio (Järnefelt et al., 2015). En el caso de Alba esta idea parece estar presente en sus ideas del planeta como un organismo vivo y contenedor de una esencia. Este es un punto de tensión con el darwinismo, ya que éste reconfiguró la idea de que cada organismo cumple una función con respecto al mundo, planteando que las funciones deben entenderse en referencia a la existencia misma del organismo y no para servir a un todo (Ginnobili, 2014).

En lo que referente al criterio ético, este se encuentra en relación de dependencia con respecto a los criterios naturalista y espiritual, que sirven como fundamento para establecer su manera de relacionarse con la naturaleza. Así, Alba considera que la naturaleza no es eterna ni inalterable y el ser humano no es dueño de ella.

Se dice que la naturaleza es inalterable y eterna, son cosas que creemos. Por eso, creemos que podemos hacer lo que queramos con ella y que la podemos alterar pero que al mismo tiempo es inalterable y entonces no le va a pasar nada. Es decir, que por más que yo haga daños, ella se va a regenerar. Esos mismos procesos cuando ocurren no hay cómo controlarlos, entonces nos damos cuenta que por más que nosotros, usemos y modifiquemos no somos dueños de esa naturaleza. No la podemos controlar, la podemos

manejar y tener una relación con ella pero yo no puedo pretender ser el dueño de ella.
(Anexo 12, entrevista 1).

Nótese que ella no acoge la idea según la cual “era la voluntad de Dios que el hombre explotara la naturaleza para su propio beneficio” (White, 1967, p. 1205), asociada con el antropocentrismo característico de la tradición judeo-cristiana. Por el contrario, ella reconoce que los humanos no logran un control absoluto del mundo natural, por lo que se precisa de mesura y prudencia en las pretensiones de apropiarlo. Además, considera que los seres humanos no están por fuera y sobre la naturaleza sino que hacen parte de ella: “La naturaleza no es nuestra aunque nosotros hacemos parte de ella. [...] Eso es lo más importante: la naturaleza no es mía.” (Anexo 12, entrevista 1).

Por otra parte, en consonancia con la importancia que Alba otorga a lo espiritual, ella menciona que “La espiritualidad es una relación, que me permite vivir en armonía con el entorno en el que estoy...” (Anexo 12, entrevista 1), de manera que “... dejo de pensar que todo lo que hay ahí lo puedo utilizar como quiera, en cambio, pienso que bueno está ahí por algo, pero debe haber un uso moderado, y debe haber un buen uso” (Anexo 12, entrevista 1). Es decir, en la medida en que establece una relación espiritual con la naturaleza ella crea preceptos para relacionarse armónicamente con ésta y afirma que “... la Tierra es sagrada porque es única y hay que cuidarla. Todo lo que uno considere sagrado, como su integridad, se cuida.” Es decir, el criterio espiritual con los rasgos particulares que Alba sostiene, es uno de los pilares sobre los cuales desarrolla su criterio ético con respecto a lo natural.

El criterio estético no es muy relevante en la concepción de Alba de la naturaleza y se encuentra en una relación de dependencia con el criterio naturalista y el espiritual. Básicamente, ella considera que los fenómenos naturales son admirables desde el punto de vista estético ya que rebasan el control del ser humano sobre ellos.

Estrechamente ligado al criterio estético, se encuentra el emocional. Alba afirma que la naturaleza “... es bella y dentro de su belleza tiene cualidades espirituales y ello le contribuye a uno a su formación del ser.” (Anexo 12, entrevista 1). Como se nota lo estético y lo emocional están relacionado con la idea recurrente en Alba de que la naturaleza tiene un carácter espiritual que, en la medida en que es accedido, permite aproximarse a una esencia que genera emociones y enseñanzas.

5.2 Tanto la ciencia como la religión son válidas

Como se ha venido describiendo, Alba considera que la naturaleza es tanto material como espiritual. Lo espiritual considera que está por fuera del alcance de la ciencia y está en el ámbito de la fe. Glennan (2009) caracteriza la fe como una actitud que puede tomar tres formas: como creencia con mínima evidencia, como sumisión a la autoridad de los textos sagrados o a la jerarquía eclesial y como una expresión de una preocupación última y trascendental. Esta última forma parece ser la que mejor describe la fe de Alba. Ella afirma que existe un rasgo espiritual en el mundo que no puede ser demostrado por medio de evidencias empíricas y que está por fuera del ámbito de la ciencia. Es decir, la fe de Alba se refiere a “algo trascendental” que permanece por fuera de nuestra comprensión y no en la creencia en hechos soportados con pocas evidencias o en contra de ellas. De modo que este “algo trascendental” se ubica en una esfera diferente de la “realidad” que no trata sobre la composición y comportamiento del mundo natural, sino que se asocia más con la forma de vivir. Asumida de esta forma, la fe de Alba no es, en primera instancia, incompatible con la perspectiva naturalista propia de la ciencia.

Cuando Alba se refiere al mundo natural y está en su aula de clases, no duda en que para definir lo que es verdad o científicamente válido, debe darse preeminencia a las evidencias y a las pruebas; mientras que lo espiritual lo considera como subjetivo, relativo y referido a cuestiones como la ética, el sentido de la vida, etc. Es decir, su idea sobre el carácter dual del mundo la lleva a afirmar que ciencia y religión son válidas para el propósito de entender nuestra existencia y comprender el universo. Dado que la ciencia y la religión se ocupan de dominios diferentes del universo es posible, y necesario, que se complementen.

Esta separación permite que la profesora no tenga un conflicto en su vida con el hecho de ser religiosa —con las características denotadas antes— y ser profesora de ciencias naturales. Como ella manifiesta, la religión la asocia con su actuar y, particularmente, con sus criterios éticos y morales para relacionarse con los otros y con el mundo. Pero, el hecho de ser religiosa no implica que establezca criterios de veracidad, con respecto al mundo natural, sobre la base de la revelación o la fe, sino que la veracidad de las afirmaciones sobre la naturaleza, las asocia con las pruebas. Esto se evidencia en sus clases, en las que no tiene dudas al hablar de las evidencias que vinculan a los seres humanos con otros primates, ni en afirmar, por ejemplo, que la edad de la Tierra es mayor a la descrita en la Biblia. Es decir, Alba no busca

en la religión criterios para definir el mundo natural, sino criterios para desarrollar su vida social y personal. Para resumir, considera que la ciencia y la religión se plantean “diferentes cuestiones” y usan “diferentes métodos” (Yasri et al, 2013) –o en palabras de Polkinghorne (2007) que son “diferentes modos de pensamiento” – pero que, en última instancia, se ocupan de una realidad o un mundo que es único. En este caso se presupone la existencia de un mundo material y uno inmaterial.

En la tradición católica y en la tradición protestante histórica, la revelación no se constituye en el único criterio de verdad. Luego del Concilio Vaticano II (1962-1965), la razón y la revelación se constituyeron en formas de aproximarse a Dios, de modo que se consideró que éstas no reñían sino que se complementaban para ofrecer un conocimiento más completo sobre la naturaleza, la divinidad y su acción en el mundo. Con esto, se definió un marco desde el cual el catolicismo plantea la relación entre ciencia y religión. Si bien Alba, no adscribe muchos de los principios y supuestos básicos del catolicismo si mantiene la ciencia y la religión sin conflictos gracias a que adopta la separación de sendos métodos y cuestiones.

Algunos autores sugieren que el conflicto entre la religión y la ciencia, como vías de conocimiento, radica en sus criterios de veracidad, porque mientras la primera funda la verdad en la revelación, la segunda lo hace en la evidencia empírica (Staver, 2010). Para zanjar el problema, Staver (2010) propone poner el acento en la coherencia de cada discurso y no en la correspondencia de ellos con lo real. Además, de los serios problemas epistemológicos que esto supone, el conflicto entre ciencia y religión no se reduce a un problema de los criterios de veracidad. Como se acaba de denotar, por ejemplo, el catolicismo propone mantener el enfoque naturalista de la ciencia a la vez que la embebe dentro de una matriz filosófica que la limita a ser otro medio de aproximación a Dios (Peñaloza & Valero, 2015). En este caso, el conflicto no radica en la incompatibilidad entre los criterios de veracidad de la ciencia y de la religión sino en limitar las implicaciones filosóficas materialistas de la ciencia.

Alba mantiene los criterios de veracidad de la ciencia, basados en la evidencia, mientras sostiene su fe religiosa. Para ella cuestiones como: la acción divina en el mundo, la relación entre lo espiritual y lo material, el papel que se asigna a la religión en el conocimiento del mundo, etc. no suponen conflictos. En este caso la forma que adoptan las creencias religiosas puede hacer que una católica, como Alba, defienda los criterios de veracidad de la ciencia

mientras que fundamenta su ética y moral en la espiritualidad. De forma que, ella no requiere reemplazar la “correspondencia” con la “coherencia”, como propone Staver (2010), para evitar el conflicto entre religión y ciencia.

La relación que Alba establece entre religión y ciencia tiene como punto de partida una delimitación entre los dominios de una y otra. Esta diferenciación parece corresponder parcialmente con la caracterización de magisterios no superpuestos (Gould, 2012), en donde se define que “la ciencia intenta documentar el carácter objetivo del mundo natural y desarrollar teorías que coordinen y expliquen tales hechos” (p. 12); por su parte, la religión se ocupa “de los fines, los significados y los valores humanos” (p. 12). Alba efectivamente deja los valores en el ámbito de la religión pero sostiene que cada una abarca un dominio: material y espiritual. Sin embargo, en la definición de Gould (2012) no se supone que exista una parte espiritual/inmaterial del mundo, algo que Alba sí supone. Como se ve la diferencia es sutil pero filosóficamente muy relevante, porque conduce a hacer compatibles la ciencia y la religión, como dos esferas que constituyen un único mundo y necesarias para comprenderlo.

... cada una tiene un fundamento diferente entonces obvio que tengan que responder a esas creencias que tienen, pero de una u otra manera van, buscan, como entender la humanidad. Entonces, así se ocupen de cosas diferentes, trabajan lo mismo. (Entrevista 2, Anexo 13).

Esta idea, de “un mundo”, de acuerdo con Polkinghorne (2007), sostiene que el mundo es único, de tal manera que la ciencia y la religión, si bien se ocupan de dominios diferentes, son vías para conocer un todo. Como se ve la propuesta de magisterios no superpuestos converge con la relación de “compatibilidad” en que las dos suponen diferenciar entre los dominios de la ciencia y la religión, pero mientras la primera propone un diálogo entre las partes y no supone necesariamente la existencia de un mundo espiritual (en el sentido de inmaterial) sino un ámbito de los valores; la segunda parte del hecho de que existe una esfera inmaterial que rebasa los alcances de la ciencia de modo que conocer el mundo implica una experiencia tanto trascendente como naturalista.

Según la taxonomía propuesta por Yasri y otros (2013), para caracterizar las posibles relaciones entre religión y ciencia, la postura que Alba asume podría interpretarse como de compatibilidad. Específicamente, ella adopta una perspectiva en la que “considera a la ciencia y la religión separadas pero algunas veces combina el conocimiento científico y religioso para apoyar sus opiniones y tomar decisiones” (Yasri et al., 2692 p.). Esta perspectiva se adopta

particularmente para cuestiones éticas y de apreciación de la naturaleza. Como se indicó antes, sus criterios ético y estético en lo que respecta a lo natural dependen de los criterios naturalista y espiritual. Por otra parte, cuando a ella se le inquiriere sobre una cuestión polémica como el aborto, sus respuestas tienen en cuenta sus creencias religiosas y sus conocimientos científicos.

Yo creo, en términos biológicos, que hasta que el feto no empieza a formarse, no empieza su corazón a latir, pues es una célula que está en proceso de división, entonces ahí apoyaría digamos la visión científica. [...] la posición científica pues para mi es obvio en ese sentido, en que si yo dejo de respirar y mi corazón deja de latir pues yo muero, entonces cómo llego a la vida: cuando el corazón empieza a latir. Entonces en ese momento se consideraría un ser vivo, o sea, sí, un ser, de resto somos células y las células a toda hora se nos están muriendo, están cambiando y es el mismo proceso del ser humano.

Entonces el problema es la religión que lo vería más desde el lado espiritual, entonces el dirá, tocaría preguntarle a la religión, bueno entonces cualquier célula del cuerpo tiene espíritu porque si yo cojo el espermatozoide y el óvulo pero aún no hay un proceso de respiración y de latido del corazón que es lo que me identifica como ser vivo, de todas manera yo podría considerar que cualquier célula que tengamos tiene espíritu y yo creo que el espíritu se forma cuando ya estamos como individuos completos. [...] los bebés en el vientre ya tienen una identidad. Los mismos genes yo creo que le dan eso que él va desarrollando, entonces no podría unirlos. O sea no iría con la religiosa si hablamos de que empieza el proceso tan pronto hay fecundación, no. (Anexo 13, entrevista 2).

En este pasaje Alba pone en interacción sus criterios naturalistas y espirituales para fijar su posición con respecto al aborto y el momento que el ser humano debe considerarse como un individuo. Como se evidencia, no se adhiere a la posición que sostiene el catolicismo sino que a la luz de sus ideas científicas y sus criterios de la naturaleza material y espiritual del ser humano, establece una forma personal de abordar la cuestión. En términos de lo que se viene señalando, ella fundamenta sus opiniones combinando argumentos científicos y religiosos haciéndolas compatibles para sí misma. A la luz de esta forma de separar y complementar la ciencia y la religión, puede comprenderse la forma en que Alba asume su oficio como profesora de ciencias y su “ser religioso” o, en sus palabras, su “ser espiritual”.

5.3 La clase de alba

Uno de los interrogantes más acuciantes de la didáctica de las Ciencias, en lo que respecta a la enseñanza de la evolución, es si es posible que un profesor enseñe evolución a la vez que sostiene creencias religiosas. En el caso de Alba la respuesta es afirmativa. Pero, como se ha venido indicando, esto depende de la naturaleza de las creencias religiosas y la manera como

se integran a la visión del mundo de los sujetos. En los casos en que Dios no se establece como una entidad que es causa inmediata o próxima de los cambios de las especies y de su formación, sino que se deja como una causa última, no aparecen grandes conflictos entre evolución y religión. Pero, cuando se adscribe un literalismo bíblico en el que Dios es la causa inmediata, si hay incompatibilidad y choques. Alba no adscribe a una interpretación literal de la Biblia y su concepción de la acción de Dios en el mundo lo sitúa como una causa última que no está involucrado en los eventos cotidianos.

Como se indicó antes, las creencias religiosas que sostiene Alba, no suponen una negación del carácter empírico ni de la perspectiva naturalista de la ciencia. Por ende, ella asume la evolución como una teoría que explica el desarrollo de la vida en el planeta y no tiene reparos para enseñarla. Da cuenta de ello el hecho de que enseña evolución humana, un tema que ha sido reportado por algunos estudios como muy polémico y el cual tiende a aceptarse y tratarse en menor medida en las aulas y en los textos escolares (Skoog, 2005). En la tabla 7, se evidencia que Alba dedica buena parte de sus lecciones a tratar dicho tema.

Temas tratados
Origen de la vida y del universo
Mitos de creación
Ideas de los estudiantes sobre evolución
Extinción
Mecanismos de la evolución
Evolución del hombre
El aparente diseño de la naturaleza

Tabla 7. Temas tratado en la clase de Alba

La perspectiva de Alba de complementariedad entre ciencia y religión no significa que ella las mezcle al plantear sus explicaciones sobre la evolución, sino que las separa y no aparecen explícitamente sus creencias religiosas en sus clases. De hecho, no se encontró en su discurso en el aula argumentos en los que la fe y la religión se combinen.

La profesora Alba dedica seis sesiones de clase para tratar el tema de la evolución. En términos generales su desarrollo se concentra en tres ejes: las perspectivas sobre el origen y desarrollo de la vida, la evolución del ser humano y el aparente diseño en la naturaleza. (Gráfico 19). En el primer momento de la clase propone un ejercicio exploratorio en que los estudiantes plantean sus ideas sobre el origen y desarrollo de la vida y el universo. En el segundo momento, se plantean algunos mecanismos evolutivos y la relación entre el ser humano y los primates. Por último, se lleva a cabo una actividad tendiente a cuestionar el aparente diseño del mundo natural.

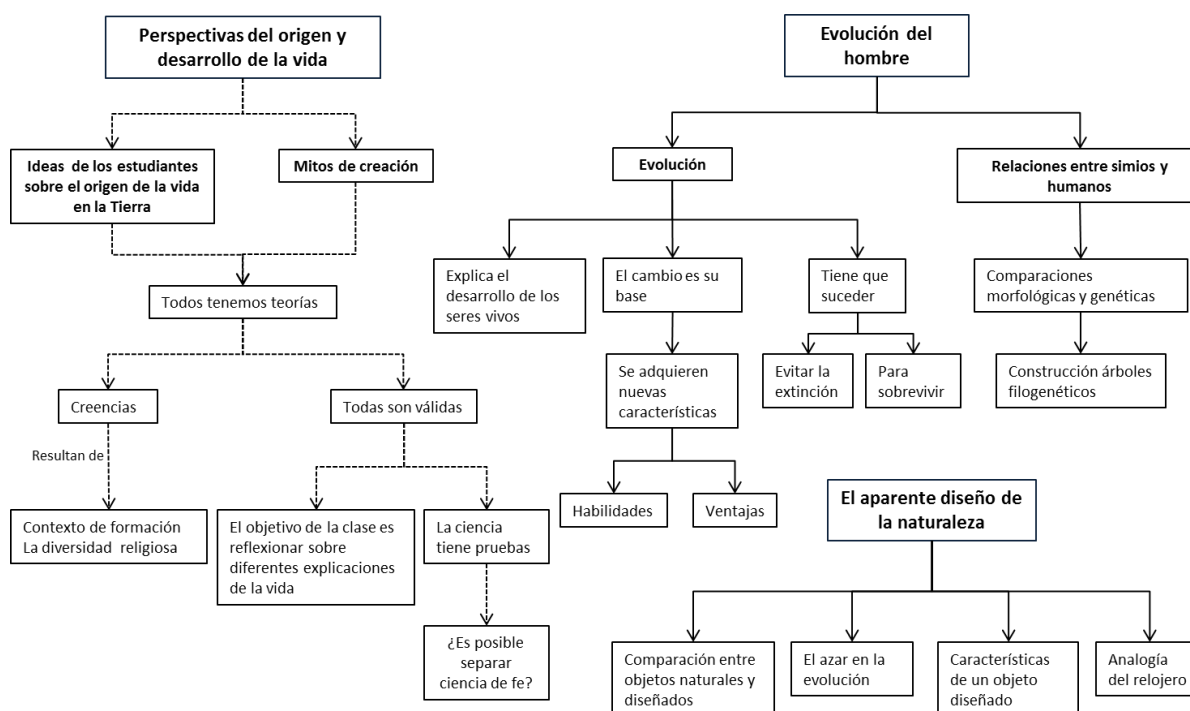


Gráfico 19. Ejes de desarrollo de la clase de Alba

5.3.1 Todos tenemos teorías

La introducción al tema de la evolución se desarrolló mediante una exploración de las ideas de los estudiantes sobre el origen del universo y de la vida. Para esto, la profesora hizo dos preguntas abiertas e invitó a la clase a responderlas libremente. Las cuestiones que propuso fueron: ¿Qué explicación podemos dar sobre el origen de la vida en la Tierra? y ¿cómo explicamos la existencia de los seres vivos y cómo explicamos nuestra propia existencia? Este episodio de la clase parece estar orientado a mostrar a los estudiantes que todas las personas tienen teorías sobre el origen y desarrollo del universo y la vida.

En este momento se evidenció un problema generalizado y bien documentado que consiste en diferenciar entre el concepto común de teoría y el concepto científico (Cavallo & McCall, 2008; BouJaoude, Asghar, et al., 2011; BouJaoude, Wiles, et al., 2011), que tiene expresión tanto en las ideas presentadas por los estudiantes, como en los argumentos de Alba. De hecho, ella parece concebir una teoría como: cualquier idea con cierta elaboración o coherencia interna, que resulta de las creencias adquiridas en la familia y en el entorno próximo. Esto difiere del concepto científico, en sentido amplio, que la define como: un cuerpo organizado de conocimiento que explica un conjunto de hechos relacionados (Evans, 2008).

Dado que varios de los planteamientos de los estudiantes están relacionados con sus creencias religiosas, la profesora fue enfática en afirmar que el objetivo de la clase no era establecer cuál idea es verdadera o no, sino hacer una reflexión ellas y reconocer que existen diversas explicaciones. Al respecto afirma “Lo que me importa más que todo, que llegar a una conclusión si la fe existe si no, si las diferentes religiones, cuál es la verdadera, cuál no, es que todo este tipo de reflexiones debe estar presente en ustedes.” (Episodios de clase, Anexo 14).

Este episodio se desarrolló a través del diálogo y se plantearon cuestiones que tenían que ver con la delimitación entre ciencia y religión y, sobre todo, con los criterios de veracidad que cada una de ellas establece. En el transcurso de los diálogos la profesora hizo aclaraciones, por ejemplo, sobre el sustento que las pruebas dan a las afirmaciones de la ciencia y formuló contra-preguntas, pero sin tomar una postura clara. Quizás por ello, los estudiantes la cuestionaron y le pidieron que aclarara su opinión sobre el origen del universo, ante esto ella respondió:

PROF: Pues yo no les voy a decir exactamente que es esa, digamos que la religiosa es una explicación de la creación más. Yo soy católica pero no creo en esa explicación. Yo digo: yo soy católica, creo en un ser que nos acompaña, yo creo en la espiritualidad, mas no soy muy fanática de estar en la iglesia y cosas así. Pero, por lo que uno conoce ya leyendo, pues es ilógico, para mí es ilógico. La del Big-bang pues es como la teoría que uno dice... es posible que haya ocurrido, es posible que siga ocurriendo... [...] pero como decía aquí mi amigo John, pues hay varias teorías y no podemos decir que esta es, porque nosotros no solo en el mundo podemos estar seguros de algo cuando ¿qué?

EST 1: Cuando ya lo conocemos todo.

PROF: Cuando conocemos todo, ¿qué más?, cuando lo hemos visto ¿cierto?, cuando lo podemos comprobar. Entonces hay tantas teorías en la ciencia que no todo lo podemos

comprobar y todo va cambiando, tampoco todo está totalmente terminado. (Episodios de clase, Anexo 14).

En este pasaje Alba señala que, a pesar de ser religiosa, una explicación creacionista no la satisface y considera que no “cree” en ella porque no tiene evidencias que le otorguen cierta “lógica”. En contraste, sostiene que la teoría del Big-bang es más creíble y “lógica”. Sin embargo, concluye que no puede estar del todo segura de dicha teoría, porque no puede comprobarse y no se conoce “todo”. Esto indica, por una parte, que ella no tiene problema alguno en distanciarse de una interpretación literal de la Biblia y de las explicaciones creacionistas más explícitas. De otro lado, se nota que no hay claridad entre la relación que existe entre hechos, evidencias y teorías en el marco de la ciencia. Esto conlleva a que como conclusión de ese episodio de la clase, se presente cierta ambigüedad con respecto a lo que son las teorías científicas y a sus criterios de veracidad. Lo cierto, es que esta condición probablemente se relaciona con una limitada comprensión de la naturaleza de la ciencia y no con una negación de los supuestos científicos basada en sus creencias religiosas.

En la segunda parte de esta actividad la profesora propone a sus estudiantes leer y compartir con la clase un mito de creación asignado por ella. Con esto, se amplía aún más el panorama de las ideas que sobre el origen del universo y la vida han desarrollado distintas culturas y pueblos. Luego de las presentaciones y en el marco del diálogo entre y con los estudiantes, Alba afirma que: “...hay una conclusión hasta el momento, nosotros no sabemos si los mitos son verdaderos o falsos” y que “por todas las religiones que hay, por todas las creencias que hay, salen diferentes teorías.” (Episodios de clase, Anexo 14). Evidentemente, esto profundiza la confusión sobre el concepto de “teoría” en la ciencia y sobre los criterios de veracidad propios de ella y no favorece una comprensión de los límites y la naturaleza del conocimiento científico.

En resumen, puede decirse que la exploración de las ideas sobre el origen y desarrollo del universo y la vida no concluye con precisiones sobre la diferencia entre los argumentos propios de la ciencia y de la religión. De una parte, Alba menciona que el objetivo de la clase no es establecer cuál explicación es verdadera y cuál falsa, un objetivo que es bastante cuestionable para una clase de ciencias, en la que es recomendable que ante un argumento se establezcan los criterios de demarcación entre los ámbitos y los criterios de veracidad de la

religión y la ciencia (Costa, 2010). Cuando se comparan las explicaciones científicas con respecto a una interpretación literal de los mitos de origen, y se concluye que no hay manera de establecer la veracidad de ninguna, se tiende un manto de escepticismo que no da cuenta de la capacidad que la ciencia tiene para explicar y transformar el mundo. De otro lado, una interpretación literal de la mitología no corresponde con la función que el mito cumple en algunas tradiciones religiosas como el cristianismo. Como se viene denotando, el protestantismo, el catolicismo, el islamismo o el anglicanismo no consideran que el relato del origen que se encuentra en el Génesis corresponda literalmente con la realidad; de hecho, no niegan en absoluto que la evolución sea real (Artigas, Glick & Martínez, 2010). De tal forma que, cuando la profesora Alba propone este tipo de exploración con los estudiantes entra en un terreno en el que se ve abocada a ofrecer argumentos tendientes a demarcar la religión de la ciencia. Al parecer ella no previó que podría verse compelida a aclarar tales criterios y no contaba con las explicaciones y argumentos necesarios para delimitar entre los magisterios.

Diversos autores (Cobern, 2004; Smith & Siegel; 2004; El-Hani & Sepúlveda, 2010) convienen en señalar la necesidad de que en el aula de ciencias se delimite entre ciencia y religión, de tal forma que los estudiantes comprendan los presupuestos generales propios de cada una de ellas. En algunos estudios empíricos se ha encontrado que las creencias religiosas pueden ser una limitante para plantear tal distinción, cuando los profesores consideran que los textos religiosos explican literalmente cómo se originó el universo y la vida y rechazan la evolución (Sepulveda & El-Hani, 2006). Este no es el caso porque Alba establece una separación entre ciencia y religión. No obstante, en su aula tiene problemas para plantear la distinción, lo que parece estar relacionado con una comprensión limitada de la naturaleza de la ciencia y no con una concepción religiosa que niegue la validez de la ciencia. Algunos estudios han denotado que visiones simples de la naturaleza de la ciencia conllevan a múltiples confusiones para aceptar y enseñar la evolución, mientras que comprensiones más sofisticadas se asocian con niveles más altos de comprensión y aceptación de ésta (Akyol et al., 2012).

5.3.2 Los seres humanos han evolucionado

El segundo gran eje que la profesora Alba aborda en sus clases es la evolución humana. Para esto, propuso que los estudiantes expresaran lo que ellos entienden por evolución. Mediante el diálogo presentó elementos que consideró claves para comprender el proceso

evolutivo. Como se muestra en el gráfico 19, ella afirmó que la evolución explica el desarrollo de los seres vivos; se basa en el cambio, mediante el cual el organismo adquiere nuevas habilidades y ventajas y es necesaria para la sobrevivencia de las especies. La profesora no puso en cuestión si ocurrió o no la evolución, sino que dio por sentado que es un proceso que ocurre. El siguiente fragmento da cuenta de ello:

ESTUDIANTE: Pero usted dice que hay algunos que no evolucionan, claro usted decía que los que no evolucionan se extinguen, yo creo que no es así. Si no que no alcanzaron, el tiempo en que ellos evolucionan no alcanzó por ejemplo, a esa tragedia o a sus necesidades...

PROFESORA: Digamos que lo que yo quiero que entiendas: si yo no logré cambiar y así como me conocen raza humana se acaba y viene un proceso de evolución diferente, o sea las características son diferentes, ya no va a ser raza humana, ya va a tener otro nombre porque tiene otras características, ¿me entiendes?, entonces, esta especie raza humana, por decirlo de una manera, se extinguió pero dio origen a otra, si me entiendes ahora, no es que se extinguió y ahí quedó ¡no!, se extinguió y sigue. (Episodios de clase, Anexo 14).

La profesora no se extiende en una explicación amplia de los mecanismos evolutivos, sino que en el marco del diálogo desarrolla brevemente cada uno de ellos. Esto puede suponer dificultades para la comprensión de la evolución porque no se desarrolla una cadena de argumentos que muestren coherentemente en qué consisten los mecanismos evolutivos y cómo se ha llegado a conocerlos. Como varios autores han señalado, comprender la evolución no es simple y requiere elaborar conceptos que, incluso, son contraintuitivos (Larreamendy-Joerns, & Córdoba, 2011). Pero, lo que resulta más relevante para el objeto de este trabajo es denotar que las imprecisiones o lagunas que puedan quedar en los argumentos que Alba desarrolla, no parecen estar asociadas con su manera de concebir la relación entre ciencia y religión.

La profesora Alba destina muy poco tiempo para abordar los mecanismos evolutivos (Tabla 7) tras lo cual propone una actividad que tienen como objetivo evidenciar que hay una relación entre los seres humanos y los primates. Mediante la comparación de fragmentos de ADN de varios primates y el ser humano, ella espera que los estudiantes elaboren un árbol filogenético que muestre el nexo entre estas especies. Esta actividad denota que Alba considera que hay evidencias que sustentan la afirmación científica de que existió un ancestro común entre los seres humanos y los primates. Es decir, la acción que lleva a cabo en el aula da cuenta de que cree que efectivamente los seres humanos, al igual que los demás seres

vivos, son el resultado de un proceso evolutivo y que esto se soporta en evidencias. La evolución humana es uno de los temas más controversiales genera cuando se trata la evolución (Skoog, 2005). De hecho, la Iglesia católica acepta en líneas generales la evolución pero mantiene reparos en lo que a la evolución humana se refiere (Artigas, 2000, 2007; Artigas, Glick & Martínez, 2010).

De manera que, el hecho de que Alba aborde la evolución humana como uno de los ejes de su clase sobre evolución y que sea el tema al que más tiempo dedica da cuenta de su aceptación de la evolución. Más allá de los problemas conceptuales y didácticos que pueda tener el abordaje que ella propone y que no son objeto de análisis de este trabajo, la profesora no demuestra reparos que puedan estar relacionados con sus posturas religiosas. Esto resulta congruente con su manera de relacionar ciencia y religión, de manera que acepta y enseña la evolución.

5.3.3 El aparente diseño de la naturaleza

El tercer eje que Alba desarrolla en su clase es el del “diseño de la naturaleza”. Por varios siglos este ha sido un elemento importante en el debate entre evolución y creacionismo. El “argumento del diseño” que planteó Thomas Paley en el siglo XIX, básicamente afirma que la perfección que se observa en el mundo natural es un signo que indica la mano de un creador (Ayala, 2004). Desde su formulación, este argumento ha sido refutado varias veces tanto en el terreno biológico como en el filosófico (Platts, 2011). No obstante, se ha renovado y hoy se presenta con nuevas apariencias, por ejemplo, bajo el término de “diseño inteligente”. La formulación básica sigue siendo la misma y alude a la imposibilidad de explicar el desarrollo de ciertas estructuras complejas, como el ojo, por medio de la evolución (Forrest, 2010). No se pretende aquí exponer una crítica de esta perspectiva, sino indicar que el “argumento del diseño” es uno de los pilares sobre los que tradicionalmente se desarrollan los argumentos creacionistas.

Mediante una lectura y una actividad en que los estudiantes debían mostrar las razones por las que consideraban que un objeto es diseñado, ella cuestionó, en el marco de un diálogo, la analogía entre un reloj y los seres vivos, que es el clásico ejemplo dado por Paley para ilustrar su propuesta. En el marco de este proceso denotó que el argumento del diseño compara objetos que tienen un propósito, con los seres vivos o el universo que no lo tienen.

... ustedes me dicen que el propósito es una cosa importante para saber si esta fue diseñada, o sea, nosotros lo primero miramos cuál fue el propósito que el hombre estuviera para saber si lo diseñaron o no. Acá miramos, acá hay dos cosas que tenemos claro para qué fue diseñada y que lo diseñaron, pero aquí sabemos que hay un propósito porque los usamos, pero no sabemos cómo fue diseñado. Entonces, ahí está esa pregunta, ¿será que el propósito es importante para saber si eso fue diseñado o no? (Episodios de clase, Anexo 14).

Esto, desde luego, genera un debate con los estudiantes y se expresan ideas de apoyo o contra-argumentos sobre el propósito de muchas cosas y entidades naturales. Ante lo cual la profesora responde que en los ejemplos que se exponen, es el ser humano quien ha dado un uso a tales cosas, lo que no indica que exista un propósito inmanente, que indique que hubo un diseño.

El hecho de que Alba aborde este tema para cuestionarlo, da cuenta de la distancia que toma de los argumentos creacionistas. Como se indicó en las secciones anteriores, ella considera que la acción de Dios en el mundo no es permanente, sino que lo sitúa como una entidad trascendente que “echó a andar el mundo”. Así que, Dios no opera mediante acciones que superen y rompan el funcionamiento normal del universo. Por esto, quizás propuso una actividad que cuestionó la idea de un diseño y perfección en la naturaleza e intentó rebatir uno de los argumentos más extendidos en los que se soporta el creacionismo.

5.4 Conclusiones

Los cambios sociales y culturales de las últimas décadas han traído consigo lo que se ha dado en denominar como nuevas formas de creer y de vivir la religión (Davie, 2011). Esto ha implicado la hibridación entre creencias religiosas tradicionales con otras menos comunes en el mundo occidental. Pero, también ha supuesto una creciente individualización de la creencia religiosa. Así, un creciente número de personas construyen criterios propios para vivir y practicar la religión. Esto conlleva a que conceptos como el de “espiritualidad” reemplace al de “religiosidad”. En lo que atañe al objeto de este trabajo esto implica que existe una diversificación de las maneras de relacionar la ciencia y la religión.

En el caso de Alba se encuentra que a pesar de que ella se considera como católica, esto viene a decir poco sobre la forma en que concibe elementos centrales de tal religión como, por ejemplo, el papel de Dios en el mundo. Esto implica que la simple afirmación de pertenencia a una confesión religiosa no es un predictor del todo confiable de la aceptación o rechazo a la

evolución (Levesque & Guillaume, 2010; Losh & Nzekwe, 2011). Parece preciso ahondar en cuestiones como: el papel de Dios en el mundo, la naturaleza de la ciencia y de la religión y la relevancia que determinados criterios tienen con respecto al conocimiento de la naturaleza.

En este caso se evidencia que Alba establece una demarcación entre religión y ciencia que tiene como antecedente su idea sobre la acción limitada de Dios en el mundo. En este sentido se considera que es una entidad trascendente que no controla ni dirige todo en detalle. Esta idea se relaciona con la espiritualidad que se concibe como una fuerza inmanente que impulsa el desarrollo y el movimiento del universo, pero que corresponde con un dios personal. Parece entonces, que la idea de Alba es más cercana al panteísmo y al deísmo que al teísmo propio del catolicismo.

Alba establece una demarcación entre religión y ciencia que se fundamenta en la existencia de un mundo dual: material y espiritual/inmaterial. Esto difiere de la propuesta de magisterios no superpuestos (Gould, 2012) porque esta no presupone la existencia de un mundo inmaterial. Al igual que Cristina, Alba parte de esta forma de separación de magisterios para plantear la complementariedad entre ciencia y religión.

Diversos estudios han indicado la relación entre la comprensión de la naturaleza de la ciencia y la aceptación de la evolución (Akyol et al., 2012; BouJaoude, Wiles et al, 2011; Lombrozo, Thanukos & Weisberg, 2008; Martin-Hansen, 2008). Al respecto, uno de los elementos más documentado es el concepto de “teoría” que adoptan los profesores y sobre el que algunos justifican su rechazo a la evolución, arguyendo que es “solo una idea” sin comprobación (BouJaoude, Asghar et al, 2011). De hecho, los creacionistas esgrimen este argumento para negar la evolución. La cuestión es que en este caso Alba sostiene una idea de la teoría como una simple idea u opinión –aunque reconoce que las teorías científicas están respaldadas en la evidencia– lo que diverge profundamente del concepto adoptado por la ciencia. Sin embargo, ella acepta la evolución y la enseña. Por ejemplo, ella dedica una buena parte de sus clases a tratar la evolución humana que es un tema particularmente controversial y que se evita generalmente al enseñar la evolución. Esto parece indicar que es muy importante que no existan conflictos entre las creencias religiosas –con todos los aspectos implicados en esto y que se señalaron antes– y la explicación científica del desarrollo de la vida.

De otro lado, vale tener en cuenta que Alba establece una demarcación entre ciencia y religión en la que define criterios claros sobre lo que es válido y pertinente para la ciencia y para la religión. De forma que, su comprensión de la naturaleza de la ciencia **conlleva** **contiene** ideas sofisticadas sobre la epistemología y la ontología que ésta presupone. Esto resulta coherente con los planteamientos de Rutledge y Warden (2002) quienes sugieren que en la medida en que no se comprende la forma en que se produce y valida el conocimiento científico es poco probable que se acepte la evolución. En otras palabras, esto viene a enfatizar en la importancia de la demarcación entre lo que es y no es ciencia.

Esto tendría implicaciones, por ejemplo, en la formación del profesorado ya que ellos deberían tener una preparación sofisticada sobre la naturaleza del conocimiento científico que les permita comprender los límites de la religión y la ciencia, así como los criterios de validez de cada una de ellas (Martin-Hansen, 2008).

6 EL CASO DE MARIO

Lo que los hombres creen es tan variado como lo que ellos son...

Clifford Geertz

6.1 Una perspectiva naturalista

En términos generales, el caso de Mario muestra un predominio del naturalismo en sus apreciaciones sobre la naturaleza y la religión pone un marcado énfasis naturalista. En este sentido, él afirma que es necesario comprobar empíricamente cualquier aseveración para negarla o afirmarla y, con respecto a la religión, resalta que tiene origen en la naturaleza misma de los seres humanos, en su función social pero no cree en sus supuestos sobrenaturales.

...yo creo que todo, de una u otra forma, debe tener una explicación. Es obvio que ya no estamos como para vivir creyendo de la nada. Todo se necesita probar, es totalmente necesario y pues claro, uno necesita observar una cantidad de cosas, y experimentar todo ese tipo de cosas... (Anexo 16, Entrevista 2)

Esta perspectiva de Mario es naturalista en tanto sostiene que las ciencias naturales pueden ser una guía para entender el mundo y la naturaleza humana (Van Huyssteen, 2003). Mario concibe la ciencia como una iniciativa humana que se propone conocer el mundo y construir conocimiento verdadero o comprobable sobre él. Esta aproximación la mantiene cuando se refiere a la religión que considera como expresión de una necesidad natural de los humanos:

La religión es crea en algo. Lo veo de esa manera, como esa necesidad que siempre ha tenido el hombre como de sentir, o de creer, o de no sentirse solo o de pensar que es el único que está acá. Yo creo que esa idea, siempre la he pensado muchísimo siempre. La religión ha existido por eso, porque necesitan pensar que hay alguien que los cuida, que no podemos ser como lo último... (Anexo 16, Entrevista 2)

Como se evidencia, enfatiza en que la religión tiene como base el deseo humano de “no sentirse solo” y buscarle sentido a la existencia. Los estudios antropológicos de las religiones han encontrado que efectivamente en la mayor parte de las culturas, la religión es una manera de encontrar sentido, esto se expondrá más adelante, por ahora simplemente cabe señalar que esta perspectiva no asume que efectivamente exista una entidad divina a la cual el ser humano se acerca mediante la práctica religiosa. De hecho, Mario se considera como un agnóstico que desconfía profundamente, ante la falta de evidencias, de la existencia de un

Dios o de lo sobrenatural. Al respecto afirma: “Pues yo tampoco puedo decir que soy el que creo, el que no creo...” (Entrevista 2, Anexo 16).

6.1.1 Una naturaleza sin Dios

En muchas de las encuestas que indagan sobre la oposición entre ciencia y religión se pregunta con frecuencia por el papel del Dios en la naturaleza. Generalmente este tipo de estudios plantean afirmaciones polarizadas en las que Dios o creó todo en el mundo o no cumple ningún papel (Reiss, 2010). Sin embargo, la concepción de Dios, que puede sostener un sujeto, está en un amplio espectro que va desde el ateísmo hasta el teísmo pleno. Muchas personas creen efectivamente en un Dios personal que creó directamente todo cuanto existe y hacen una interpretación literal del Génesis o de otro texto religioso, mientras que otro grupo probablemente concibe la acción de Dios en el mundo de manera distinta, entendiéndola como menos directa y probablemente más relacionada con la regulación de la vida humana que con la de la naturaleza.

Cuando se adopta una postura atea o agnóstica la naturaleza deja de verse como una obra de un creador y se abandona la idea de que en ella se encuentran signos de Dios, lo que parece ser el caso de Mario. Esto podría considerarse como un sinónimo de perder cualquier capacidad para apreciar estéticamente a la naturaleza, pero en el profesor Mario no adopta tal actitud. Por el contrario, él considera que la naturaleza genera emociones muy provechosas para la vida de las personas sin relacionar esto con cualidades sobrenaturales. Al elaborar los conglomerados de relevancias, a partir de la entrevista de concepciones de naturaleza (Anexo 15), se evidencia el rol que el criterio naturalista tiene en Mario (Gráfico 20).

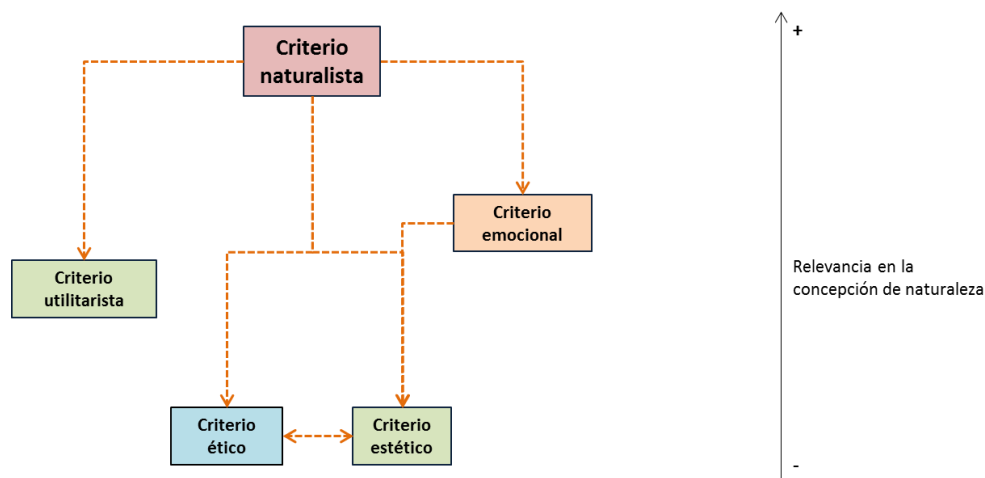


Gráfico 20. Conglomerados de Relevancia para el Caso de Mario

En este esquema se aprecia que el criterio naturalista es predominante en la concepción de naturaleza de Mario y que el criterio emocional, que es también relevante, está subordinado al naturalista. Es decir, él manifiesta que la naturaleza le genera muchas emociones que considera como producto de nuestra psicología:

Y pues obviamente de acuerdo a ese paisaje, a esas situaciones, a visiones a ese tipo de cosas, hasta la imágenes que me mostró hace un rato, pueden crear una serie de emociones o desarrollar una serie de emociones dentro de lo que ... recuerdos y todas esas cosas. Que aunque genéticamente y esto no vemos que sea, que afecte, si sabemos que nos afecta porque obviamente, psicológicamente nos vemos influenciados por todo. (Entrevista 1, Anexo 15).

Es decir, las emociones que suscita lo natural en Mario no implican para él algún sentido sobrenatural o trascendente sino que las considera como estados psicológicos naturales. En ocasiones cuando el profesor se refiere a las emociones usa el término espiritual, pero como él mismo aclara, no le confiere una connotación sobrenatural sino que lo relaciona con las emociones:

La espiritualidad es como si fuera una sensación o una emoción, espiritualidad la puedo relacionar con tranquilidad, pasividad, con amor, no sé. Regalar una rosa puede ser algo bonito, puede ser algo muy espiritual. Este tipo de cosas. Pero no va ligada al hecho de creer, yo creo que todos sentimos sin importar la creencia que usted tenga. (Entrevista 1, Anexo 15).

Por esta razón, no se considera que Mario sostenga propiamente un criterio espiritual con respecto a la naturaleza y aunque usa el término, no le otorga ninguna significación trascendente sino que más bien lo define en términos de un estado psicológico. En el mismo sentido, las apreciaciones estéticas de este profesor sobre naturaleza no tienen un rasgo espiritual sino emocional. Por ejemplo, el usa el término “divino” para referirse a la belleza y aclara explícitamente que no lo relaciona con un dios. De otro lado, su criterio estético se relaciona con el ético, ya que considera que la belleza de lo natural debe ser motivo para respetar y reconocer su carácter único. En este sentido, Mario reconoce que la naturaleza es misteriosa pero naturaliza esta característica:

La naturaleza es misteriosa, por más que a uno le guste hay cosas que a uno le causan cierta curiosidad, hasta miedo puede ser. [...] Por más seguro de que esté uno nunca sabe. Eso hace que sea misterioso y eso hace que uno tenga como esa expectativa, como ese respeto pero a la vez como, esa inquietud por conocer más de todas las cosas (Entrevista 1, Anexo 15).

Como se ve el misterio que suscita lo natural no se asocia con lo sobrenatural en ningún sentido. Mario afirma que el miedo que puede generar la naturaleza está relacionado con su carácter imprevisible pero no con un rasgo inmaterial. De hecho, tácitamente asume que lo desconocido puede conocerse.

El profesor Mario expresa un criterio utilitarista con respecto a la naturaleza, que también se encuentra en una relación de dependencia con respecto al criterio naturalista. El afirma que:

La naturaleza se puede conocer, siempre me ha parecido muy interesante el hecho de saber cómo funciona todo y prefiero ver un documental a una película. [...] Me parece fundamental el hecho de saber cómo se compone todo y hasta qué punto hay cosas de esas partículas, átomos o lo que sea, que hacen que todo sea demasiado complejo. Eso mismo hace que todo el mundo, de una u otra manera, sepa y deba saber algo de todo. Hasta para sobrevivir, porque uno nunca sabe que le depara a la vida, todos esos cambios que tiene uno y que a uno le puede ayudar mucho el hecho de saber algo con respecto a todo. (Entrevista 1, Anexo 15).

En este y otros pasajes, Mario enfatiza en la función que puede tener el conocimiento de la naturaleza para la vida personal y para la sociedad. Considera que en tanto se conoce es posible encontrar utilidades y usar lo natural para nuestro beneficio.

Para resumir hasta aquí, se evidencia que Mario sostiene consistentemente una perspectiva naturalista al referirse al mundo natural, a la religión y a la naturaleza humana. Tal perspectiva es coherente con su postura agnóstica con respecto a lo sobrenatural

6.2 Los matices de ser no-creyente

La religión puede caracterizarse como un sistema de símbolos¹² que intentan dar significado y sentido al mundo y a la existencia humana (Geertz, 2003). Este sistema, se reproduce continuamente mediante las instituciones, las prácticas, la educación, entre otras, a la vez que se transforma y muta constantemente. A los símbolos religiosos se retorna una y otra vez y, en este proceso, se les da nuevos significados y sentidos (Duch, 2001). En el plano individual, los sujetos modifican su condición religiosa y la apropiación de sus símbolos en

¹² El concepto de símbolo que se acoge aquí, es el propuesto por Geertz (2003) quien lo define como: "...cualquier objeto, acto, hecho, cualidad o relación que sirva como vehículo de una concepción —la concepción es el «significado» del símbolo—". (p. 90).

relación con sus experiencias en otras dimensiones sociales. De este modo, se apropia la religión, se la reconstruye o se la abandona.

Desde hace décadas se vienen operando cambios, por lo menos en las sociedades occidentales, que tienden hacia la secularización y hacia la construcción de una versión personal de la religión (Davie, 2011). Se abre entonces la posibilidad de que exista un continuo que va desde la no-creencia hasta la creencia ajustada completamente a los marcos formales y tradicionales. En palabras de Reiss (2010), “los sujetos sostienen creencias personales sobre la religión y la ciencia en un amplio rango de posibilidades” (p. 98). Con respecto a la evolución, esto implica que se encuentran posturas desde los creacionistas de la “Tierra joven”¹³ hasta quienes integran la evolución como mecanismo a través del cual actúa un supuesto creador.

En otros términos, este fenómeno implica que una visión del mundo articulada, como la que formula cualquier religión, no es indefectiblemente asumida en su totalidad por los sujetos, sino que se encuentran diversas versiones de ella en el plano personal. Esto se maximiza en la actualidad, porque el acento se pone en la construcción de la individualidad más que en la pertenencia intencionada a una colectividad y a la conservación de la tradición (Furseth & Repstad, 2006). Además, en el campo religioso hay una diversificación creciente de las creencias que permite que éstas se mixturen formando creencias híbridas. Así que, la visión del mundo articulada (como la de una religión particular) es un referente y un punto de partida para estudiar las ideas de los sujetos pero no necesariamente corresponde uno a uno con la visión del mundo vivida por ellos.

Para el caso de Mario, que se define como no-creyente, se conservan ciertas ideas sobre la función social y ética que puede cumplir la religión aunque toma distancia de su capacidad explicativa del mundo. De tal forma que si bien él se considera como un agnóstico, no niega que la religión pueda ser ética o moralmente relevante, incluso si para él no lo es. Así que, su posición con respecto a la religión se matiza con otras consideraciones, por ejemplo, al referirse al rol que ésta puede jugar en la regulación de los comportamientos:

¹³ Se refiere a una versión creacionista según la cual el universo fue creado recientemente (entre seis mil y diez mil años) mediante los “actos de creación” de Dios, que se llevaron a cabo durante una semana de seis días de veinticuatro horas (Van Huyssteen, 2003).

Yo siempre he pensado que la religión es buena, a mí me parece excelente para ciertas cosas. Por ejemplo mis sobrinas ellas son... ellas van a El Lugar de su Presencia [una iglesia neo-pentecostal], entonces ellas son muy centradas. Mi sobrina se casó a los 24 años y pues de esas posiciones que no tenía que tener problema si ellas salían, sí, porque ellas no iban a hacer nada malo, a tomar [beber alcohol], ni cualquier tipo de cosa. Desde ese punto de vista, perfecto. (Entrevista 2, Anexo 16).

De manera que si bien considera que los supuestos sobre los que se fundamenta la religión no son verdaderos ni reales, en tanto no pueden ser objeto de comprobación empírica, también cree que la religión puede servir para “ciertas cosas” como adoptar normas de comportamiento socialmente aprobadas. Es decir, del hecho de que Mario sea agnóstico no puede deducirse que considere que la religión es funcionalmente negativa para las personas. En otros términos, en Mario se da una separación de magisterios en el sentido que lo formula Gould (2012) en que la religión y la ciencia se ocupan de asuntos distintos pero igualmente vitales: el mundo natural y la ética. Sin que esto suponga la existencia de un mundo inmaterial que deba ser accedido a través de la experiencia religiosa.

Esto evidencia que tanto un creyente como un no-creyente pueden adoptar la perspectiva de magisterios no superpuestos (Gould, 2012). Algunos teólogos señalan que esta forma de relación entre religión y ciencia, acarrea problemas porque reduce la religión a sus aspectos éticos (Artigas, 2004). La cuestión radica en que la religión, como visión del mundo articulada, intenta dar explicación a todo el universo y esto implica que no puede renunciar a ciertos supuestos básicos que le son inherentes, como por ejemplo, al propósito del universo y de la vida. En otras palabras, ninguna religión renuncia en absoluto a plantear explicaciones sobre el origen del universo y la naturaleza humana, limitándose simplemente a hacer planteamientos éticos.

6.2.1 Preguntas sin respuesta: la angustia metafísica

Las personas no van a la deriva en un mundo que para ellas sea absurdo. Todos los sujetos tienen una visión del mundo, contenga o no un componente religioso —relevante en diferentes grados—, que dirige la vida y ofrece explicaciones para todo cuanto ellos viven. Si tales apreciaciones sobre el mundo son verdaderas o falsas en un sentido general o absoluto, no es un inconveniente. La cuestión radica en que sean plausibles y coherentes con los supuestos básicos que sustentan cada visión del mundo.

El profesor Mario otorga un sentido simbólico a la religión en tanto la considera como expresión de la necesidad del ser humano por buscar sentido a la existencia. Los rasgos contingente, temporal y finito propios del ser humano implican que las respuestas ante su búsqueda de sentido para la existencia pueden ser desalentadoras, en la medida en que rebasan sus alcances y sus límites (Duch, 2001). La religión, en opinión de Mario, es una salida a tales sin-respuesta, en sus palabras viene a suplir “...esa necesidad que siempre ha tenido el hombre como de sentir, o de creer o de no sentirse solo.” (Entrevista 2, Anexo 16).

De manera que Mario caracteriza la religión como una necesidad que surge de la naturaleza misma del ser humano que lo compele, cuando menos, a creer que hay alguien o algo que lo cuida. Desde el punto de vista de la antropología, esta ha sido una de las explicaciones para el surgimiento de la religión y uno de los rasgos centrales que la define. Al respecto, Geertz (2003) formula que la religión es:

1) Un sistema de símbolos que obra para 2) establecer vigorosos, penetrantes y duraderos estados anímicos y motivaciones en los hombres 3) formulando concepciones de un orden general de existencia y 4) revistiendo estas concepciones con una aureola de efectividad tal que 5) los estados anímicos y motivaciones parezcan de un realismo único. (p. 89).

Así, la religión ofrece un marco general para concebir la existencia y es una fuente de respuestas ante las preguntas trascendentes que se formulan los humanos. Tales respuestas no están enmarcadas ni constreñidas a lo natural, empírico ni a lo demostrable, sino que se ubican en otro plano, aunque no pretenden corresponder con la realidad –en sentido estricto–, pueden ser funcionales, racionales y coherentes para dar sentido a la existencia.

Mario expresa uno de los rasgos más característicos de la religión y es que se constituye en un marco sobre el cual se dan respuestas sobre el sentido que tiene vivir y, a pesar de ser escéptico con respecto a la religión, cree que cumple una función social positiva como referente ético. Al referirse a la posibilidad de que el mundo carezca de un propósito predefinido él afirma:

...digamos como docentes es algo que nunca debemos darle a los estudiantes, ni a nosotros mismos yo creo que también esa es... parte de la religión es apoyar ese tipo de cosas, ver que tienen sentido. (Entrevista 2, Anexo 16).

En este fragmento se denota claramente que a pesar de que la religión no descansa sobre supuestos empíricamente comprobables para Mario cumple una función social que tiene impacto en su labor como docente. Esto plantea el interrogante de si la importancia que

Mario concede a la religión se relaciona con la manera en que asume la enseñanza de la evolución en la que, como se mostrará más adelante, predomina un relativismo que no permite que los estudiantes delimiten entre religión y ciencia. Algo que diversos autores señalan como apropiado en el aula de ciencias (Cobern, 2004; El-Hani & Sepúlveda, 2010; Reiss, 2010; Kampourakis, 2014).

6.2.2 Un referente ético

Si bien Mario hace una ruptura con respecto a la capacidad de la religión para explicar el mundo, considera que puede ser un referente ético y moral relevante. Esto se relaciona con el hecho de que las normas no son una construcción individual sino que son eminentemente sociales. Por esta razón, en los sujetos se expresan los referentes éticos socialmente aceptables y, en este sentido, la religión sigue ocupando un lugar preferente. Un sistema cultural como la religión, moldea los procesos subjetivos, así el sujeto no se sea consciente de esto. Lo religioso es un *ethos* que moldea la conciencia colectiva:

Lo que hace socialmente a la religión tan poderosa, por lo menos con frecuencia, es esta manera de colocar hechos próximos dentro de conceptos últimos. La religión altera, a veces radicalmente, todo el paisaje que se le presenta al sentido común, y lo altera de maneras tales que los estados anímicos y motivaciones suscitados por las prácticas religiosas parecen supremamente prácticos y los únicos que es sensato adoptar atendiendo a como son "realmente" las cosas. (Geertz, 2003, pp. 114 -115).

En tanto la religión tiene un carácter funcional, se relaciona con otros sistemas sociales como la familia, el Estado, la economía o la educación (Duch, 2001). Históricamente, cuando menos en lo que se ha dado en llamar occidente, la religión ha servido para mantener la estabilidad del statu quo. Conforme avanzó la ilustración y la modernidad, se dio una tendencia general a la desacralización, a la secularización y a la personalización de la religión (Davie, 2011), pero tal tendencia general, no implica que hayan dejado de existir o de extenderse tradiciones religiosas que mantienen una fuerte cohesión entre sus miembros y sus dogmas; como sucede, por ejemplo, en el pentecostalismo o en el islamismo. Como tampoco indica que la religión haya dejado de ocupar un lugar privilegiado como referente ético de la sociedad. Esto es particularmente válido en sociedades como la colombiana en la que nunca se dio una separación tajante entre iglesia y Estado (González, 1997). De modo que se mantiene vigente la idea según la cual la religión es el único referente de valores morales que puede mantener el orden social.

En este sentido, Mario considera que el simbolismo de la religión y las respuestas que ofrece, pueden ejercer una función de otorgar sentido a la vida y cumplir un papel en la constitución de un ser humano éticamente fundamentado. Por esto asevera que los valores y respuestas contenidos en la religión, pueden aportar una forma adecuada de vivir en el mundo y de relacionarse con otros. Esta función que otorga a la religión no significa que Mario crea que sus supuestos básicos sean verdaderos.

Usando las palabras de Geertz (2003) la religión no es solo un modelo *de* el mundo sino un modelo *para* vivir en el mundo. Estos son dos aspectos del mismo modelo. Los símbolos religiosos modelan el mundo natural y social *para* suscitar en los creyentes determinados estados y disposiciones que estarán presentes en sus actuar y en su experiencia (Geertz, 2003). La disposición a actuar de determinada manera no significa que el sujeto actúe así, sino que tiene la inclinación a hacerlo y es más probable que actúe en ese sentido. Esto explica en cierta forma cómo actúa la religión como un sistema cultural y cómo se convierte en un referente ético. Si bien algunos sujetos no adoptan una perspectiva religiosa plenamente o toman distancia conscientemente de ella, como en el caso de Mario, se mantiene una disposición para actuar y orientarse de acuerdo con ciertos preceptos religiosos que hacen parte del sistema cultural. En otras palabras el ser social determina la consciencia individual y por esto, quizás, resulta tan difícil que los sujetos tomen distancia, aun deseándolo, de la religión y sus preceptos.

Y cuando decimos que un hombre es religioso, es decir que está motivado por la religión, esto es por lo menos una parte – aunque sólo una parte – de lo que queremos significar. Otra parte de lo que queremos significar es que ese hombre tiene, cuando está propiamente estimulado, la propensión a caer en ciertos estados anímicos, estados que a veces designamos juntos con términos tales como “reverentes”, “solemnes” o “devotos”. (Geertz, 2003, p. 94).

Puede afirmarse que Mario no está motivado por la religión –cuando menos explícitamente no lo está–, pero esto no implica que carezca en absoluto de la propensión a actuar, valorar, sentir, etc. teniendo como referente a la religión. Incluso si no es consciente de ello. Cuando él expresa que sus sobrinas se comportan adecuadamente o que la religión puede ayudar a que sus estudiantes le den sentido a su vida, hace una evaluación y juzga su comportamiento teniendo como referente a ciertas convenciones socialmente aceptadas, en las que está imbricada la religión.

Sin embargo, Mario no puede caracterizarse como un sujeto religioso, ya que no ve en la religión un conjunto de símbolos que contienen una verdad trascendente. Algo que Geertz (2003) postula como rasgo básico de ser o no religioso. Él mantiene referentes religiosos en la medida en que estos permean la cultura. Por ejemplo, como se observa en el gráfico 21, Mario no pretende que los dilemas éticos (un tema que el continuamente refiere en sus clases) se solucionen con base en las creencias religiosas, sino que se tengan en cuenta otras consideraciones.

Por otra parte, para Mario la religión puede ser vista como un dispositivo, que permita llegar a estados reflexivos y conscientes sobre los acciones que llevan a cabo lo seres humanos (Gráfico 21). Esto, Mario lo denomina como “manejar la consciencia” o ser espiritual.

... yo creo que siempre las cosas, que le digo a los muchachos, van como enfocadas a eso, para que manejen su sentido común en que todos sabemos qué es bueno y qué es malo. Y que de todas maneras no importa lo que cada uno haga uno debe ser el que debe asumir las consecuencias de sus actos. Partiendo de ahí yo creo... es un principio básico para cualquier personas pues obviamente viva su vida de la mejor manera no. (Entrevista 2, Anexo 16).

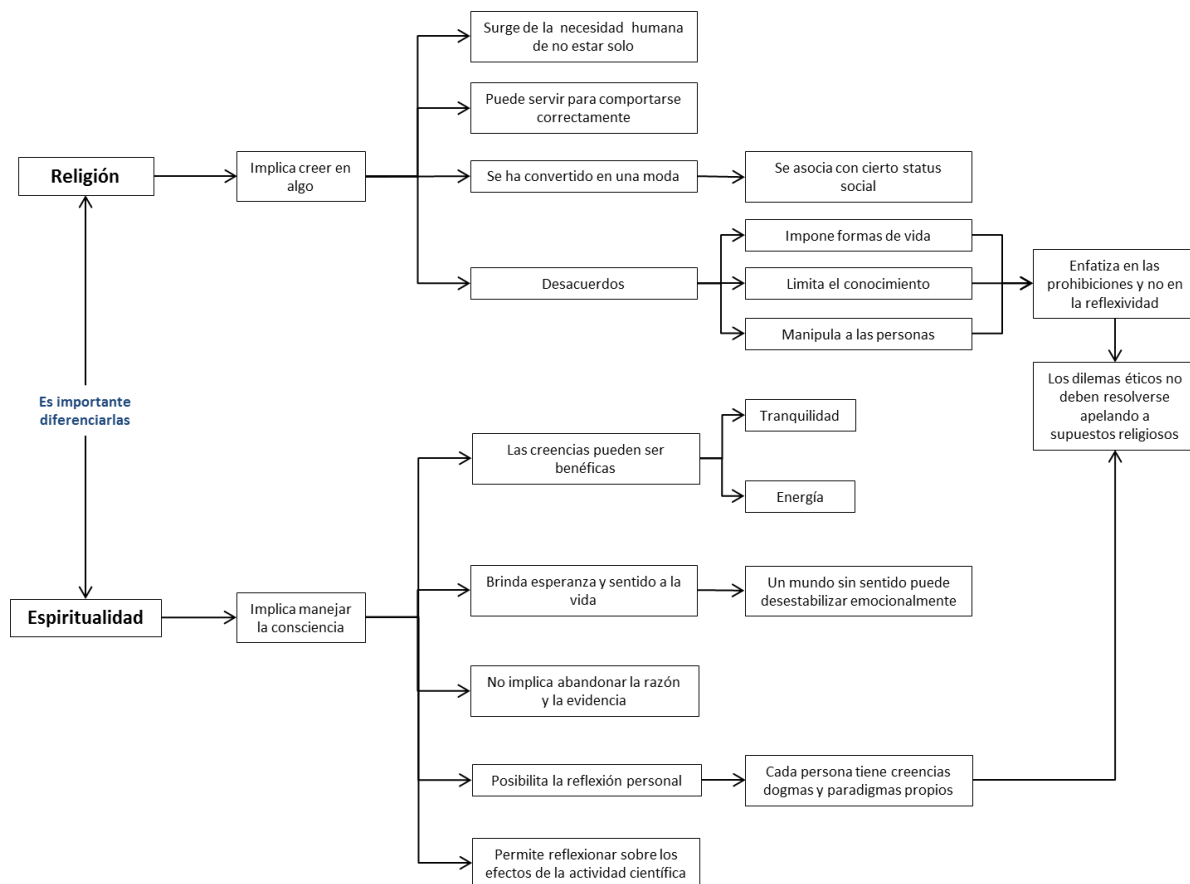


Gráfico 21. Ideas de Mario asociadas con la religión

6.2.3 La religión impone dogmas y formas de vivir

Una de las características más comunes en las religiones es la conformación de cuerpos doctrinales que suponen una ética particular (Avakian, 2009). En este sentido, algunas religiones fuertemente institucionalizadas, como el catolicismo o el protestantismo histórico, sostienen una “teología oficial” que mediante dogmas y reglas ofrece respuestas a los interrogantes del mundo natural y del supuesto mundo sobrenatural. La ortodoxia establece unos códigos morales que son expresión práctica de la teología y que tiene por objeto regular la acción de individuo y de la colectividad (Duch, 2001).

Históricamente los sujetos se sintieron compelidos a sujetarse a dichas normas y a acoger los dogmas. Para el caso colombiano, la tradición católica fue por mucho tiempo predominante y se sostuvo como base sobre la cual se erigieron principios fundantes de la nación y de la construcción de los ciudadanos (Ossenbach, 2010). No obstante, en la sociedad contemporánea esto se ha transformado y, en algunas circunstancias, los sujetos reconstruyen sus preceptos personales tomándolos de diferentes tradiciones religiosas y conformando hibridaciones, alejándose de la tradición.

En el caso de Mario hay un rechazo a las normas e imposiciones de la religión (Gráfico 16), lo que lo lleva a asumir una postura crítica frente a ella. Él considera que “... la religión limita mucho y no solo limita el conocimiento sino limita a las personas.” (Entrevista 2, Anexo 16). En otro fragmento afirma que la religión enfatiza en las prohibiciones más que en generar apoyo mutuo entre las personas. De manera que Mario no solo tiene reparos en lo que respecta a la capacidad de brindar una imagen certera del mundo sino que también toma distancia de la religión como un cuerpo de reglas impuestas. Esto último, hace parte de la creciente resistencia a aceptar las normas por parte de un sector de la sociedad, que tiene hacia la secularización (Furseth & Repstad, 2006)

Es decir, Mario sostiene una posición escéptica con respecto a la idea de un dios o un ser superior, no se considera como parte de una comunidad religiosa ni se caracteriza, a sí mismo, como un creyente. Como algunos autores refieren, esto puede ser una respuesta a las despersonalización de los creyentes que supone la imposición de sistemas morales sin que

medie una actitud crítica y negando la posibilidad de pensar, actuar y orientar su propia vida (Duch, 2001).

6.3 Los límites del naturalismo

6.3.1 La ciencia y la religión, igualmente vitales.

El hecho de que las ciencias naturales adopten un método naturalista, en que todo debe ser en última instancia comprobado empíricamente, no supone, para algunos, que deba adoptarse el naturalismo en lo ontológico (Artigas, 2007). En este sentido, advierten, que la ciencia debe evitar conclusiones filosóficas que rebasen sus límites y que son fuente de conflicto entre ciencia y religión.

El remedio no es difícil. Basta con evitar las extrapolaciones ilegítimas de la ciencia experimental fuera de su ámbito. Los científicos pueden, como cualquier otra persona, proponer y discutir ideas que se encuentran fuera del ámbito de la ciencia: pero en ese caso no tienen más autoridad que las demás personas, y no deberían dar la impresión de que lo que dicen está respaldado por el prestigio de la ciencia. El remedio frente a una extrapolación ilegítima, no es realizar otra de signo contrario. Y estos debates muestran claramente que la filosofía tiene una función importante que desempeñar, ya que solamente una reflexión filosófica rigurosa puede mostrar cuál es el sentido y el valor de cada perspectiva. (Artigas, 2007, p. 133).

De acuerdo con esta postura, las conclusiones científicamente válidas solo pueden estar en el terreno de lo empíricamente asible. Por ello, se sostiene que la ciencia no puede concluir que todo cuando conforma el universo está compuesto de materia, que no existen fuerzas que superen lo natural y que todo puede conocerse usando sus métodos. Desde luego, sobre este punto hay una gran discusión que desborda los límites de este trabajo. Simplemente habría que señalar que el hecho de que la filosofía no adopte los métodos de la ciencia no indica que sea necesariamente especulativa. La filosofía puede ser materialista o idealista. Como lo denota Monod (1975): "...hay que evitar toda confusión entre las ideas *sugeridas* [énfasis en el original] por la ciencia y la ciencia misma; pero hay que llevar hasta sus límites las conclusiones que la ciencia autoriza, a fin de revelar su plena significación." (p. 11). De forma que la ciencia puede —y debe— ser una legítima fuente de ideas para la filosofía y el conocimiento científico tiene implicaciones filosóficas válidas.

En el caso de Mario, como ya se expuso, se aborda la mayoría de los fenómenos, incluida la religión, desde una perspectiva naturalista. Él sostiene que todo cuanto se afirme debe ser comprobado. Podría pensarse que la adopción de esta postura naturalista podría conllevar

una contraposición entre ciencia y religión. No obstante, como se muestra en adelante, Mario no establece tal conflicto porque hace una separación de los magisterios de la ciencia y la religión:

...las dos tratan de darle explicación a la existencia de todo dentro de diferentes puntos de vista. Pues yo lo veo que más como que la iglesia, o la religión, debería ocuparse más como de alimentar la espiritualidad, alimente lo que el ser humano debe ser. Y la ciencia pues desarrollo tecnológico. (Entrevista 2, Anexo 16).

Es decir, Mario relaciona lo espiritual con el desarrollo de la consciencia y considera que la religión debe ocuparse de los criterios para vivir en la sociedad mientras que la ciencia del conocimiento y la transformación del mundo natural.

Tras esta delimitación de magisterios, Mario supone que religión y ciencia deben complementarse; no por que puedan decir algo sobre el mismo asunto, ni porque supongan que el mundo es tanto natural como inmaterial, sino porque abarcan dimensiones igualmente vitales para la vida: el conocimiento y la ética. Se expresa así una posición naturalista que no contrapone religión y ciencia, sino que las complementa.

...yo creo que es más que se deberían complementar. Más que de cada quien ocuparse por lo suyo, sino que se deben complementar, no. Pues se necesitan las dos cosas. Así como el hombre necesita la plata también necesita momento de soledad para reflexionar. (Entrevista 2, Anexo 16).

El hecho de que Mario sostenga una postura naturalista no implica que en sus clases plantee un conflicto entre religión y ciencia o contraponga evolución con religión. Es decir, si bien en el plano de la filosofía, una postura como la sostenida por Mario es la base de las posiciones que contraponen la evolución y el darwinismo con la religión, en el terreno personal esto se encuentra matizado, probablemente, por otras consideraciones pedagógicas que hace como profesor y que lo llevan a creer que la ciencia y la religión son igualmente vitales.

De acuerdo con Mario el conflicto surge cuando la religión se confunde con la espiritualidad. Es decir, cuando la religión se convierte en una institución que impone reglas que terminan por limitar y restringir iniciativas humanas como la ciencia (Gráfico 22).

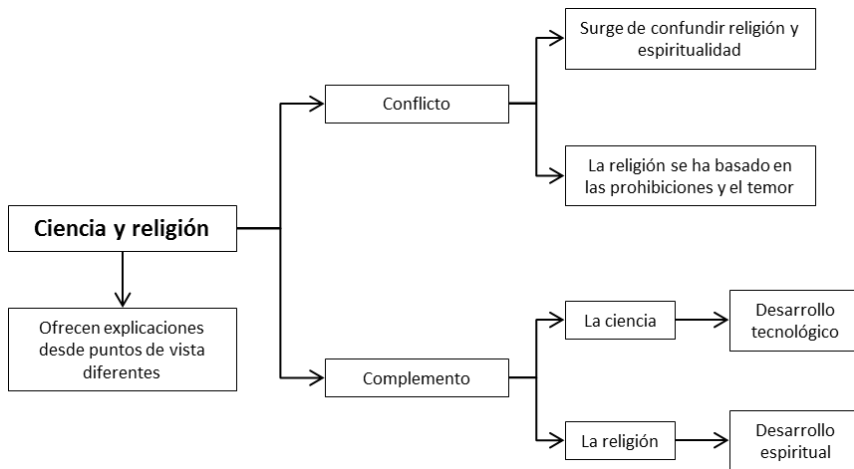


Gráfico 22. Ideas de Mario sobre las relaciones entre ciencia y religión

6.4 La clase de Mario

6.4.1 El valor de ser imparcial

Diversos estudios en torno a la enseñanza de la evolución han documentado que una forma en que los profesores evitan o aminoran las polémicas que puedan surgir en el aula de clases de ciencias, al abordar la evolución, es planteando que ésta es una “hipótesis” o “teoría” que es tan válida como cualquier otra opinión (Texeira & Andrade, 2014). De hecho, como antes se anotó, este es uno de los problemas más generalizados y estudiados en la enseñanza de la evolución.

Mario, como ya se indicó, adopta un agnosticismo con respecto a Dios y lo sobrenatural. Con respecto a la evolución una actitud de imparcialidad y la organización que da a sus clases para abordar el tema de la evolución expresa tal actitud (Tabla 8). El tiempo de sus clases es distribuido en diversos temas que tocan aspectos históricos, bioéticos y conceptuales. No obstante, los aspectos conceptuales de la evolución no ocupan el grueso del tiempo dedicado a tratar la evolución.

La organización de su clase es similar a lo que reportan Texeira y Andrade (2014), quienes refieren que cuatro de los diez profesores que entrevistaron usan la siguiente estructura para sus clases: Origen de la vida, teorías evolucionistas de Lamarck y Darwin, evidencias evolutivas y neodarwinismo. Pero Mario además incluye temas como la clonación, el diseño inteligente y el creacionismo.

Temas tratados
Teoría Lamarckista del cambio de los seres vivos. Comparación teoría de Lamarck y de Darwin
Uso y desuso de los órganos y adaptación
Origen de la vida. Generación espontánea. Ideas de Pasteur
Clonación Riesgos y ventajas de la clonación
Biografía de Darwin
Relación entre creacionismo y evolución Tipos de creacionismo Diseño inteligente Posición de la iglesia católica.
Pseudociencia
Mitos de creación
La vida de Darwin y Wallace

Tabla 8. Temas tratados por Mario en sus clases de evolución

Los temas que Mario incluye pueden explicarse por el hecho de que él toma dos supuestos como puntos de partida para organizar sus clases: la evolución es una cuestión controversial y el profesor debe ser imparcial. Con base en ellos el objetivo de su clase se convierte en “tener en cuenta diferentes puntos de vista” (Gráfico 23). En esta perspectiva tiene sentido la inclusión que hace de temas como el creacionismo y el diseño inteligente.

La estrategia didáctica que usó para conducir sus clases fue una serie de exposiciones de los estudiantes y posteriores debates. Para esto, los estudiantes se organizaron en grupos y cada uno recibió los temas que se observan en el gráfico 23 (con excepción de pseudociencia que fue tratado brevemente por el profesor). Se les pidió que expusieran estos temas y formularan tres preguntas para debatirlas con el conjunto de la clase. En los debates la intervención del profesor fue poca y se limitó a hacer algunas aclaraciones.

Al referirse a las estrategias didácticas que los profesores usan, Texeira y Andrade (2014) refieren que ellos usan mecanismos para que se escuchen todas las ideas sobre el desarrollo de la vida. En estos espacios no se delimita entre la ciencia y la religión y con frecuencia la clase se abre a opiniones de diversa índole en las que no quedan claros los puntos de partida

y los límites de ninguno. En algunas aulas se presentan análisis críticos y en otras el esfuerzo central del profesor gira en torno a conciliar lo que se considera como “puntos de vista”. Esto parece ser congruente con el propósito que Mario da a sus clases.

Como yo les decía estudiar esto no quiere decir que ustedes vayan a cambiar o tengan que cambiar la concepción de las creencias que tengan, si... sencillamente cada quién es libre de pensar o de creer en lo que quiera. Simplemente es muy importante saber o tener en cuenta los diferentes puntos de vista que se tienen sobre todo en esto: en el origen de la vida. (Episodios de clase, Anexo 17)

Esto resulta interesante puesto que Mario no plantea esta imparcialidad sobre la base de que no crea que la evolución es científicamente comprobable o la ponga en duda. En otros términos el *Cree* y *acepta* la evolución, pero adopta una postura de imparcialidad que termina por poner la evolución en el mismo nivel de cualquier otra idea sin exponer sus fundamentos ni sus evidencias. La imparcialidad de Mario puede estar fundada en sus criterios pedagógicos. Esto es, dado que considera que la religión es moralmente positiva, asume que en términos formativos puede ser importante para sus estudiantes.

Con respecto a esto, fíjense que de todo es necesario saber un poco... Y es muy importante, saber cómo se utilizan las cosas, porque tan importante es saber o tener conocimientos, como ser buena persona. [...] Lo importante del asunto, como les decía, es que ustedes puedan tomar de todo lo que ven y todo lo que les enseñamos y todo lo que se trabaja, tomar todo lo bueno para que ustedes sean mejores personas... (Episodios de clase, Anexo 17).

Como se evidencia en este pasaje de la clase, Mario enfatiza en que el objetivo de la educación, y de sus clases, es formar a los estudiantes como “buenas personas”. Para esto puede ser importante conocer algo de la evolución pero no considera que este sea el objetivo de sus clases. De hecho, las anteriores afirmaciones de Mario se dieron luego de uno de los debates de la clase, en que se preguntó si en la clase de biología debería enseñarse creacionismo y la aclaración de Mario se da luego de las siguientes ideas que expresaron los estudiantes ante tal pregunta:

ESTUDIANTE 1: Porque nos enseñan a creer en un solo Dios y a través de la Biblia nos enseñan a actuar en diferentes situaciones de la vida.

ESTUDIANTE 2: Si porque la Biblia no solo enseña de que Dios creó todo sino que también enseña valores como el respeto, la igualdad...

PROFESOR: Pero no lo interrumpa Sebastián...

ESTUDIANTE 2: Que la Biblia enseña el respeto, la igualdad, sobre el perdón y cosas así que también... no es solamente la creación. (Episodios de clase, Anexo 17)

Como algunos estudios refieren (Kampourakis & Strasser, 2015) en la opinión pública cuando se trata la evolución generalmente se hace referencia a las polémicas religiosas que suscita. Históricamente la evolución se ha relacionado con una filosofía materialista y algunas tradiciones religiosas, como el catolicismo, desplegaron un discurso apologético ante ella, durante buena parte del siglo XX (Peñaloza, 2016; Peñaloza & Valero, 2016). En otros países, la evolución es presentada como “inmoral” asociada una amenaza a los pilares tradicionales de la sociedad (Williams, 2009; Kose, 2010). En estas circunstancias, se entiende por qué se supone que la religión se contraponen a la evolución y, ante el creciente deseo de respetar las diferencias culturales, algunos profesores vean la enseñanza de la evolución, en sí misma, como una forma de irrespeto a las creencias de otros. Por otra parte, los argumentos para la inclusión del creacionismo en el aula no se relacionan con su valor como explicación “verdadera” del desarrollo de la vida, sino con su importancia ética. Estas consideraciones son las que probablemente llevan a Mario a valorar e intentar ser imparcial. Es decir, en este caso las razones del profesor para enseñar el creacionismo y relativizar la evolución, como explicación del desarrollo de la vida, son éticas y pedagógicas.

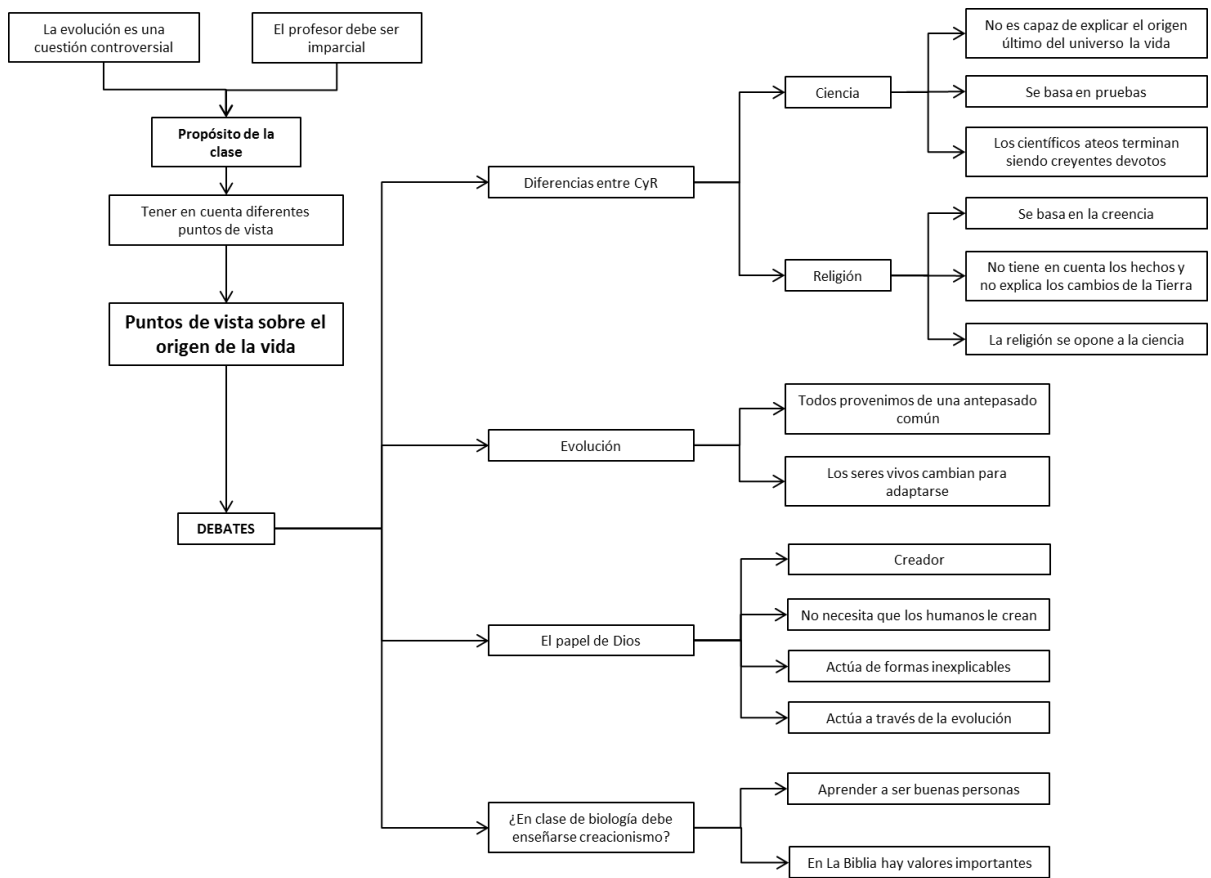


Gráfico 23. Estructura de las clases de evolución de Mario

6.4.2 La imposibilidad de la imparcialidad

Como bien lo expresa el estudiante en el diálogo antes citado, la Biblia –y todas las religiones– no tratan exclusivamente sobre la creación. En realidad, son un sistema simbólico que da significado y sentido al mundo *para* vivir en él (Geertz, 2003). Pero para dar dicho sentido, el modelo indisolublemente relaciona la cosmogonía –entendida como una explicación del origen del mundo y del ser humano– con la legitimación de valores, deberes y sentidos (Duch, 2001).

El hecho de que Mario adopte una postura imparcial, no conlleva a que en el aula de clases se lleve a cabo una diferenciación entre los planteamientos de la ciencia y los de la religión. De hecho, a raíz de los debates se suscitaron choques entre los estudiantes, en los que los argumentos usados correspondían con posiciones religiosas que reclamaban la fe como criterio de validez del creacionismo. El siguiente diálogo da cuenta de la confusión que se

generó en el aula, durante un debate en que cada grupo debía defender el creacionismo o la evolución:

ESTUDIANTE 1: *Que la religión no explica y ni siquiera menciona a los dinosaurios y se ha demostrado con hecho que si existieron. La religión no muestra todo lo que ha pasado en el mundo. También la ciencia ha puesto, ha demostrado todos los cambios que ha habido en la Tierra, en cambio la religión dice que se creó y que ya todo estaba así.*

ESTUDIANTE 2: *Y ustedes ¿cómo van a explicar la existencia de los dinosaurios con la religión?*

[Murmullos y gritos]

PROFESOR: *Ya saben tienen que levantar la mano y Edwin les da la palabra.*

ESTUDIANTE 2: *Y ustedes ¿cómo van a explicar con la religión la existencia de los dinosaurios?*

ESTUDIANTE 3: *Y ustedes [refiriéndose al grupo “de la evolución”] ¿cómo van a explicar cómo se originó la vida?*

ESTUDIANTE 1: *Que fue un organismo simple que evolucionó. [Murmullos y gritos]*

ESTUDIANTE 4: *¿Y de dónde salió lo del Big-bang?*

ESTUDIANTE 1: *Fue una explosión. [Murmullos]. Y ahora ustedes qué van a decir [refiriéndose al grupo “del creacionismo”]*

ESTUDIANTE 5: *Que la teoría de Darwin es mentira porque... [Gritos].*

PROFESOR: *Dejen hablar*

ESTUDIANTE 5: *Es una gran mentira porque Dios no necesita evolucionar para crear al hombre o a los animales. Además Dios... no dice en la Biblia cuál animal, puede ser un perro, un gato, dice todos los animales, no especifica cuál. No dice Dios creó el perro, el gato, el habla de todos los animales, ustedes están hablando de los dinosaurios y el creó a todos los animales y no especifica uno. [Murmullos].*

ESTUDIANTE 6: *Muy ignorante, porque que... ¿ustedes por qué están viviendo acá? ¿Por qué? ¿Por creación del Big-bang? Eso es una estupidez, parces, a lo bien... La ciencia ahí está hablando sobre una mentira muy grande porque Dios no necesita que ustedes le digan eso para que ustedes crean en él, ¿para qué? Dios no necesita de ustedes para que él... para ustedes es esto... ustedes son todos la creación perfecta de él*

[Murmullos y gritos]

PROFESOR: *Anoten sus ideas y ahorita cuando les den la palabra hablan...*

ESTUDIANTE 6: *Y cómo van a decir que los dinosaurios existieron con nosotros si no existieron con nosotros, ellos ya estaban creados cuando Dios dijo que se hiciera la luz y la oscuridad...*

[Murmullos y gritos]

PROFESOR: *Que anoten sus ideas y ahorita las dicen...*

ESTUDIANTE 6: *Y quien destruyó a los dinosaurios con un meteorito, fue Dios para que nosotros existiéramos... porque si no los dinosaurios ya nos hubieran comido a nosotros, porque era una especie depredadora y ahora nos van a decir, la ciencia, que Dios no está en nada de eso... es una bobada, ignorantes, bobos...*

PROFESOR: *Bueno sin insultos... (Episodios de clase, Anexo 17).*

Como se evidencia aquí las posiciones tomadas por los estudiantes para defender una u otra “teoría” no tienen criterios claros de demarcación entre los criterios de validez de la ciencia y de la religión y el profesor no establece estos criterios ni antes ni después del debate. Puestas así las cosas, es natural que la discusión se polarice en extremos y que se usen argumentos que no son pertinentes para un espacio como este. Por ejemplo, los estudiantes 5 y 6 defienden su perspectiva creacionista haciendo una interpretación del relato bíblico de la creación. Por otra parte, hay ideas erradas como la mención, por parte del estudiante 6, de que la ciencia sostiene que los dinosaurios cohabitaron el planeta con los humanos.

En general las ideas expresadas por los estudiantes hacen parte de los argumentos que los creacionistas esgrimen contra la evolución y que han tenido respuestas claras por parte de la ciencia. Desde la perspectiva del constructivismo contextual (Cobern y Loving, 2001; Cobern, 2004), se propone que las creencias de los estudiantes se expresen en el aula pero se ofrezca un marco para comprender que la ciencia y la religión tienen supuestos diferentes. Como lo menciona Cobern (2004):

...nada en mi argumento sugiere que es conveniente enseñar “creacionismo de la Tierra joven” al lado de la evolución. Mi argumento es que es contraproducente ignorar las razones que tienen los estudiantes para mantener tales puntos de vista y la posibilidad de que los maestros presenten los conocimientos desde una perspectiva con presuposiciones particulares. (p. 588).

De manera que el punto de partida de Mario de considerar las ideas de los estudiantes no es necesariamente cuestionable desde esta perspectiva de la Didáctica de las ciencias, pero sí es problemático que no se discuta el contenido de las creencias de manera que los estudiantes puedan establecer demarcaciones que los ayuden a desarrollar un sentido de los límites y los supuestos del conocimiento científico.

Este inapropiado manejo del debate entre creacionismo y evolución, podría matizarse además si se considera que no todas las religiones sostienen que la evolución sea falsa y una mentira creada para negar la existencia de Dios. En la visión del mundo católica actual, la evolución es calificada como una teoría científica que explica el desarrollo de la vida. De

modo que en términos generales la evolución y sus teorías se aceptan. Es decir, las discusiones que se desarrollen en el aula podrían enriquecerse en la medida en que se tenga en cuenta la naturaleza de la ciencia y la diversidad de posiciones que la religión tiene con respecto a ella.

Texeira y Andrade (2014) refieren que algunos de los profesores participantes en su estudio enseñan creacionismo porque lo consideran como una forma de mostrar otras interpretaciones de un mismo hecho, mientras que otros no lo hacen por considerar que no corresponde con la naturaleza del aula de ciencias. En términos generales, en la didáctica de las ciencias se acepta que el creacionismo no debe ser objeto de la clase de ciencias. Sin embargo, desde el constructivismo contextual se sostiene que esto no debe suponer que se niegue la posibilidad de que tales ideas se expresen, simplemente calificándolas como creencias. La cuestión es que el creacionismo no puede considerarse como una “simple concepción errónea” (Reiss, 2010) porque tanto profesores como estudiantes, generalmente, tienen creencias religiosas incluidas en sus respectivas visiones del mundo, en las que el creacionismo cumple un rol importante. Esto implica una serie de presupuestos sobre los cuales descansa y se justifica la forma de pensar y de actuar. De modo que es imposible simplemente dejar por fuera las creencias, sin dar pie a una discusión sobre su naturaleza y los supuestos sobre los que descansa. La pretensión que debería tener entonces el aula de ciencias sería la de promover entre los estudiantes la comprensión de la visión del mundo científica y delimitarla (Reiss, 2010).

6.5 Conclusiones

En el caso de Mario se encuentra un marcado énfasis naturalista. Los conglomerados de relevancia evidencian que dicho criterio predomina sobre los otros. Esta condición se relaciona con el hecho de que él puede considerarse como un sujeto agnóstico. Esto no significa que la concepción de Mario sobre la naturaleza carezca de emociones o de criterios estéticos, sino que estos se expresan en relación con su perspectiva naturalista. Es decir, él no requiere de dotar a la naturaleza de un sentido trascendental, sobre natural o inmaterial para valorarla y emocionarse con ella.

La relevancia que tiene el criterio naturalista en la concepción de Mario sobre la naturaleza es coherente con su no creencia en la religión y en Dios. Algo que tiene expresión en su

explicación de la religión, como resultante de la necesidad humana de buscar un propósito a la existencia. En este sentido, Mario hace una explicación naturalista de la religión, describiéndola como una condición psicológica y no como el reconocimiento y veneración a una entidad divina que realmente exista. De otra parte, la práctica religiosa la valora como una manera de convivir con otros, como una base sobre la cual desarrollar valores éticos para integrarse a la sociedad. Si bien Mario desarrolla sus criterios éticos sin mediación de la religión, cree que ella puede ser útil para otras personas. Esto viene a mostrar el estrecho vínculo entre religión y ética que históricamente se ha tejido, en el cual se muestra a la religión como el único fundamento, o el más importante, para “ser bueno”. Por ejemplo, en el caso colombiano, el ideal de ciudadanía se construyó sobre la base del catolicismo (Peñaloza & Valero, 2016) de modo que los valores y la ética se desarrollaron en consonancia con él. Esto permite entender por qué Mario, a pesar de ser un sujeto agnóstico, mantiene la relación entre ética y religión. Es decir, el hecho de que este vínculo exista históricamente y circule en la esfera de la cultura, conlleva a que la religión se convierta en referente común de lo éticamente aceptable.

Esta caracterización tiene implicaciones en la práctica docente de Mario, ya que el objetivo de su labor la centra en la formación de sujetos que sirvan a la sociedad y tengan los valores necesarios para convivir en ella. A esto se añade que la evolución ha sido presentada por diversos sectores y medios, como un desafío a las creencias religiosas de las personas. De modo que, si la religión es una buena base para desarrollar criterios éticos positivos para vivir en la sociedad y la evolución necesariamente ataca a la religión; se comprende por qué Mario adopta una posición relativista y elude la presentación de la evolución como la explicación científica del desarrollo de la vida. Es decir, el criterio pedagógico de formar buenos ciudadanos viene a interferir en la enseñanza de la evolución.

Esto reitera la importancia de no solo presentar la evolución como un corpus teórico sólido sino también la necesidad de evidenciar que, en sí misma, no se propone afectar las creencias religiosas de los individuos. Pero de mayor importancia, denota que es necesario que en los procesos de formación de profesores se reflexione sobre la posibilidad de desarrollar una ética sin base religiosa. Esto implica no solo enfocarse en el carácter sustantivo de la religión sino en su carácter funcional, denotando que la religión es un producto cultural y, como tal, expresa la sociedad que la contiene. De manera que las religiones no han sido siempre

éticamente positivas o negativas. Con esto podría abrirse el camino para que la evolución se enseñe sin el prejuicio de que al afectar las tradiciones religiosas necesariamente es negativa para la formación ética.

La literatura especializada ha mostrado que en la medida en que los sujetos tienen creencias religiosas con menor fuerza y alcance la enseñanza de la evolución tiende a favorecerse (Abrie, 2010; Clément, 2013; Demastes, Good, & Peebles, 1995; Deniz, Donnelly & Yilmaz, 2008; Rutledge & Mitchell, 2002; Trani, 2004). En el caso de Mario se encuentra que a pesar de su posición agnóstica, él enseña la evolución presentándola como una simple opción dentro del conjunto de “teorías” o ideas que explican el desarrollo de la vida. En este proceso no se da una clara demarcación entre el evolucionismo y el creacionismo. De hecho, sus explicaciones sobre la delimitación entre lo que cuenta como evidencia y sobre los argumentos válidos en el terreno de la ciencia no son claros.

Por el momento puede decirse que la imparcialidad con respecto a todas las explicaciones sobre el desarrollo de la vida es un criterio pedagógico incuestionable de Mario. De forma que el papel ético de la religión y el presupuesto de no afectar del algún modo las creencias de los niños y jóvenes, son elementos importantes en la configuración de su forma de enseñar la evolución.

7 EL CASO DE VIOLETA

Los cielos son los cielos del Señor; pero la tierra la ha dado a los hijos de los hombres.

Salmos 115:16

Una preocupación central para los educadores en ciencias es conocer cómo concibe la gente el mundo, ya que este es un punto de partida para cualquier reflexión sobre las posibilidades y caminos que debería recorrer la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia. Todos los seres humanos poseen una macro-estructura epistemológica, que es la base sobre la cual se interpreta y se vive en el mundo, que ha sido denominada como “visión del mundo” (Kearney, 1984). Como se viene señalando, ella configura un conjunto de presuposiciones que disponen al sujeto para sentir, pensar, creer y actuar en determinados patrones. En otras palabras, cada persona explica el mundo y vive en él de acuerdo con la forma en que lo concibe (Cobern 1989, 1991), de tal manera que sus ideas y acciones están justificados con respecto a sus propios supuestos fundamentales que constituyen criterios de validez particulares. En el aula de clases se encuentran diversas visiones del mundo que resultan de experiencias de vida y tradiciones culturales diferentes.

Uno de los elementos que puede contribuir de manera importante en la configuración de la visión del mundo es la religión. En palabras de Duch (2001) “las distintas religiones ofrecen a sus adeptos una visión del mundo” (p. 151). Así que cualquier tradición religiosa es una visión del mundo articulada en la que se postula una explicación *de* el mundo, que está ligada inextricablemente con los preceptos *para* vivir en él. Es decir, las religiones sostienen una cosmogonía que ofrece una explicación causal del origen del universo y de los seres humanos y de ella se desprende la función netamente religiosa que configura sus valores últimos que orientan el sentido y la manera de vivir (Duch, 2001).

En términos del concepto de “visión del mundo” esto significa que la religión, en tanto es una explicación totalizadora, plantea formas de relacionar los universales que Kearney (1984) propone: el sí mismo, el otro, clasificación, espacio, tiempo, causalidad, relación. De modo que cualquier religión establece, por ejemplo, una concepción del espacio y del tiempo que relaciona con los demás universales. Así, en la tradición cristiana hay un principio y un fin del universo y hay una narración de la existencia centrada en la Tierra y en los seres

humanos. Si bien la función de la cosmogonía para la religión no es fundamentalmente “científica”, ésta hace parte de una visión del mundo articulada que integra todo.

En el marco de la didáctica de las ciencias diversos estudios refieren que existe una relación entre las creencias religiosas y la aceptación de la evolución (Abrie, 2010; Clément, 2013; Demastes, Good & Peebles, 1995; Deniz, Donnelly & Yilmaz, 2008; Dorvillé & Escovedo, 2009; El-Hani & Sepúlveda, 2010; Rutledge & Mitchell, 2002; Sepúlveda & El-Hani, 2004; Trani, 2004). La mayoría coincide en indicar que cuanto más profundas sean las creencias religiosas, más difícil será que los sujetos acepten la evolución y que la naturaleza de la religión juega un rol importante en esto. Sepúlveda y El-Hani (2004) denotan que en determinadas circunstancias la religión puede ser tan relevante en la visión del mundo de un sujeto que genere un absolutismo epistemológico tal, que haga muy improbable la aceptación de ciertas ideas científicas como la evolución.

El caso de Violeta parece ser un ejemplo de cómo las creencias religiosas, en este caso asociadas con el pentecostalismo, llegan a determinar los supuestos ontológicos y epistemológicos del sujeto de modo que la mayoría de sus explicaciones están ligadas con sus preceptos religiosos. En este caso, se mostrará cómo la naturaleza de la tradición religiosa pentecostal sostiene presupuestos que hacen muy difícil la aceptación de la evolución.

7.1 A Dios a través de la naturaleza

Cuando Violeta se refiere a la naturaleza, es enfática en señalar que sus ideas están en relación con la existencia de un Dios creador:

...por mi creencia, para mí la naturaleza si fue creada divinamente, o sea si hubo algo que tuvo que darle una razón y un sentido a todo esto y, bajo ese concepto, todo lo que hay en la naturaleza me puede inducir a lo espiritual, a conceptos como la hermosura, a mirar que es emocionante. A veces uno en medio de todo el despelote [desorden] se da cuenta que es muy armónica, pero que tienen tantos misterios por descubrir que eso la hace interesante todos los días. (Entrevista 1, Anexo 18).

Cobern (1996) propuso los conceptos de “fuerza” y “alcance” para dar cuenta de la importancia que un concepto o creencia tienen en el pensamiento de un sujeto. La “fuerza” se refiere a la centralidad que una creencia o un concepto tienen en el pensamiento y el “alcance” a la variedad de contextos en que son aplicados. En este fragmento se evidencia que la creencia en un ser superior, como creador de todo cuanto existe, tiene bastante “fuerza” en la concepción de naturaleza que sostiene la profesora Violeta. De manera que los

atributos que otorga a la naturaleza, como la armonía y la hermosura, están en relación con la idea de que un ser perfecto creador del mundo.

En los conglomerados de relevancias elaborados a partir de la “entrevista de concepciones de naturaleza” (Anexo 1) se encuentra que el criterio religioso es dominante con respecto a otros criterios usados por Violeta para expresarse con respecto a la naturaleza.

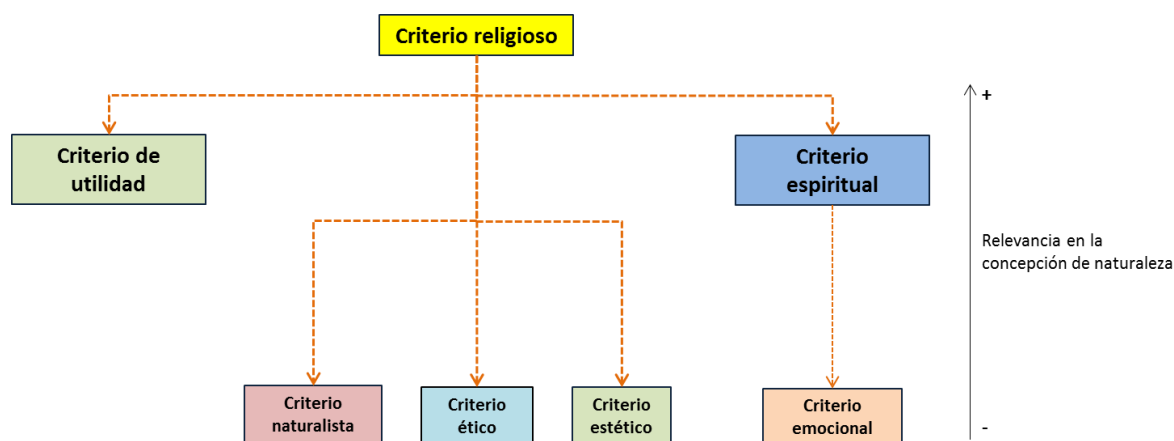


Gráfico 24. Conglomerados de relevancia sobre la concepción de naturaleza de Violeta

Las diversas expresiones que hacen parte del criterio religioso que Violeta establece con respecto a la naturaleza pueden agruparse en los siguientes presupuestos:

- Existe un Dios creador que le dio estructura, orden, sentido, y razón al universo. Por esto, todo lo que ocurre en el mundo tiene un propósito.
- Debido al orden, la lógica y la estructura de la naturaleza ésta puede ser conocida por el ser humano.
- La naturaleza es perfecta, armónica y está en equilibrio. Las imperfecciones que se encuentran son debidas a las acciones humanas que desatienden la voluntad original de Dios.
- La naturaleza tiene un sentido espiritual ya que es una creación de Dios. Por ello, puede satisfacer necesidades humanas tanto espirituales como materiales.

Sobre la base de estos supuestos la profesora Violeta establece la relación con los otros criterios que tienen menor relevancia en su concepción de naturaleza, una relación que es básicamente de subordinación.

El criterio espiritual está en estrecha relación con sus creencias religiosas. De acuerdo con la teología pentecostal (Duffield & Van Cleave, 2008) el ser humano posee espíritu a

diferencia de los animales que no lo poseen. Por esto, ella sostiene que la naturaleza tiene un carácter espiritual porque fue hecha por Dios, pero que es errado afirmar que tiene un espíritu, porque este es un don exclusivo de los seres humanos:

Todo lo espiritual está en el hombre, no es como la creencia de unos, el respeto de todos los indígenas que la pachamama, que el espíritu de la Tierra y que todo ese cuento... para mí ¡no!. Para mí el espíritu está en los seres humanos y yo veo lo espiritual desde lo espiritual mío... (Entrevista 1, Anexo 18).

En el marco de la tradición religiosa cristiana el alma es una característica que le otorga al humano su naturaleza especial que lo diferencia de los seres vivos y cada alma es creada directamente por Dios (Ott, 1966). Esto es congruente con las aseveraciones de Violeta acerca de que los seres humanos no pueden incluirse dentro de la naturaleza:

En la naturaleza existen cosas que no son materiales sino que están hechas de algo diferente... ¡no! la naturaleza es la naturaleza, lo que pasa es que, por ejemplo, yo no puedo decir que en un árbol hay algo diferente a lo que sea material, espiritual ¡no!, en la creación humana sí, pero nosotros casi que no hacemos parte del evento natural como tal. (Entrevista 1, Anexo 18).

El criterio emocional depende del criterio espiritual. La profesora Violeta relaciona las emociones con el efecto que ciertas situaciones tienen sobre el espíritu. De este modo, afirma que para ella “el agua es lo que más calma el espíritu es eso... donde hay agua soy feliz.” (Entrevista 1, Anexo 18). Esto parece indicar que los estados de ánimo son estados del espíritu, algo que es propio de la tradición cristiana pentecostal en la que las sensaciones se asocian con el alma, más que con el cerebro.

7.1.1 Una naturaleza para el uso del ser humano

En la tradición cristiana hay un evidente énfasis antropocentrista. De acuerdo con el relato de creación cristiano, el universo fue creado por Dios *para* el hombre. Esto, además de su naturaleza especial, es un argumento para ubicar a los humanos en la cúspide de una jerarquía que ordena a los seres vivos en una “escala natural” ascendente. Esta idea es bastante extendida y subyace en el orden dado por Linneo a los seres vivos quien desarrolló su clasificación bajo el ideal de reflejar la armonía propia de la creación (Farber, 2000).

En este sentido, Violeta es clara al expresar que el propósito y sentido de la naturaleza está en relación con el uso que los seres humanos le pueden dar:

La naturaleza, originalmente si tiene un propósito, y ese propósito es que podamos vivir en ella, podamos alimentarnos de ella, podamos tener el entorno donde vivir y procrear y bueno, todo eso. Pero ese es el propósito original... (Entrevista 1, Anexo 18).

Como se ve, el criterio de utilidad que usa la profesora está ligado con sus creencias religiosas en las que el motivo de la existencia de lo natural es el ser humano. Esto implica que Violeta niegue el carácter sagrado de la naturaleza, porque fue dada por Dios al hombre para usar y no para adorarla:

La naturaleza no es sagrada. El término sagrado tendría que ver con el hecho de que no se puede tocar, por eso es sagrado. Y la naturaleza, claro que sí se puede tocar. Dios nos la dio para disfrutarla. Sí, para intervenirla, no para destruirla. (Entrevista 1, Anexo 18).

De esto se desprende un criterio ético con respecto a la naturaleza que es explicado como un intento para hacer uso de la naturaleza tratando de conservar el propósito original que Dios le dio:

[La naturaleza]...la hemos destruido y hemos pagado el precio, pero nos la dio para vivir. Y bajo ese concepto pues yo la puedo tocar, la puedo intervenir y no la puedo considerar como sagrada porque entonces, entraría en adoración de las plantas, que es en lo que entran otras culturas, en la adoración de un pedazo de piedra. ¡No! la naturaleza es naturaleza, no es sagrada. (Entrevista 1, Anexo 18).

Es decir, Violeta no caracteriza la naturaleza como intocable ni como sagrada ya que la considera como algo dado por Dios al ser humano para uso responsable y reserva el término sagrado para lo divino. Además, advierte que hay un error teológico (panteísmo) en las ideas de otras culturas que afirman que la naturaleza es sagrada.

7.1.2 Los rasgos divinos del mundo

La atribución de rasgos divinos a la naturaleza es algo propio de las apreciaciones teístas porque se considera que el orden, la armonía, la belleza, entre otros, son signos de un creador divino e imperfectible (Crowther-Heyck, 2003). Esto parece estar implícito en el criterio estético de Violeta cuando afirma que aprecia la armonía, orden y complejidad de la naturaleza. En este sentido, ella afirma que disfruta del contacto con lo natural porque es algo hermoso.

La apreciación del mundo natural está relacionada con sus ideas sobre lo misterioso, ya que "...como esto es hecho casi que a la perfección, pues tiene mucho poder, tiene vida, permite que uno la conozca, o sea estos misterios uno los puede conocer..." (Entrevista 1, Anexo 18). En otras palabras, ella presupone que en la naturaleza hay significados ocultos

que puede conocer el cristiano. De manera que el criterio estético se asocia con que la naturaleza es un reflejo del creador y, si se tiene la adecuada disposición, pueden apreciarse rasgos como la armonía, el orden, la pureza, entre otros, en función de lo divino.

Esto implica para la relación entre ciencia y religión que el estudio de la naturaleza en sí mismo no es negativo, con la condición de que no signifique una ruptura con las creencias religiosas sino más bien conduzca a su reafirmación. De hecho, Violeta expresa su criterio naturalista asociado con el carácter ordenado de la naturaleza, que como ya se ha denotado deviene de Dios:

...uno si puede decir que si hay leyes que explican algunas cosas, esto tiene que ver con lo que uno sabe de la naturaleza. Por lo mismo no es confusa, me parece que las leyes tampoco son tan terribles como que uno no las puede entender. No es caótica porque en medio de todo esto hay un orden, un orden natural que rige las cosas. (Entrevista 2, Anexo 19).

El carácter ordenado del universo es la base del criterio naturalista que sostiene Violeta, lo que conlleva a que ella crea que el mundo natural puede conocerse y comprenderse las “leyes que lo rigen”. Esto está presente en la teología natural propia del cristianismo en que una de las vías para acercarse a Dios es la razón y la otra es la revelación. Así, en la filosofía tomista el mundo natural se encuentra dotado de una regularidad intrínseca que deviene de Dios, por esto la naturaleza es inteligible y es posible el conocimiento de las manifestaciones de las leyes naturales invariables. Por otra parte, se afirma que la naturaleza tiene un sentido determinado y se mueve hacia ciertos fines y en un orden específico (Contreras, 2011). Pero en la teología pentecostal esto es diferente y la fuente exclusiva de la verdad es la revelación divina a través de la Biblia, por ello los hallazgos científicos se asumen con reserva y se validan si corresponden con una interpretación bíblica casi literal. De manera que, aunque Violeta expresa que la naturaleza puede conocerse, esto no significa que ella acepte el conocimiento científico si contradice sus creencias religiosas.

Para resumir hasta aquí, el criterio predominante en la concepción de naturaleza de Violeta es el religioso. Sobre esta base establece otros criterios que tienen menor relevancia. Por otra parte, es posible afirmar que sus creencias religiosas tienen bastante “fuerza” en su concepción de la naturaleza ocupando un lugar primordial y central en ella. Probablemente esta condición también se da en su visión del mundo.

7.1.3 Imago Dei

Un elemento central de cualquier religión es la explicación que formula sobre la naturaleza y el origen de los seres humanos. Generalmente, origen y naturaleza están estrechamente vinculados de manera que los relatos de creación explican por qué existen los seres humanos, de qué están hechos, cuál es su relación con lo sobrenatural y cuál es el sentido de su existencia (Skybreak, 2006). Es decir, la mayoría de las religiones dan razones del origen y explican cómo y por qué tuvo lugar (Duch, 2011).

En algunas tradiciones como en el cristianismo, el origen del hombre es vital para comprender su posterior relación con Dios. De acuerdo con esta tradición religiosa el ser humano posee un alma o espíritu que le otorga cualidades especiales que, si bien pueden tener origen o asiento en su corporeidad, la desbordan. En este sentido, capacidades como razonar, sentir, hablar, entre otras, son asociadas con lo espiritual. Por otra parte, se sostiene que toda la humanidad hereda un pecado original cometido por el primer hombre y su mujer. Como lo refiere (Geertz, 2003) “En la doctrina del pecado original está también inserta una recomendada actitud frente a la vida, está una perdurable serie de motivaciones así como un reiterado estado anímico.” (p. 116). Así, la naturaleza humana se convierte en la base sobre la cual se pueden establecer determinadas normas que se convierten en racionales dentro de la visión del mundo cristiana.

Los esquemas culturales, como los que ofrece la religión, son modelos que definen relaciones entre entidades y procesos (Geertz, 2003). De manera que los “estados de ánimo y las motivaciones” están en relación con la forma en que la religión modela la realidad. En otras palabras, los valores morales, la ética y el sentido de la existencia están vinculados con la visión del mundo que en su conjunto propone una determinada religión. Por esto, “...la esencia de la acción religiosa, [...] consiste en estar imbuida de cierto complejo específico de símbolos –de la metafísica que formulan y del estilo de vida que recomiendan– con autoridad persuasiva.” (Geertz, 2003, p. 107).

En las ideas de Violeta sobre la naturaleza del ser humano están presentes con mucha fuerza sus creencias religiosas. Para ella Dios hizo al hombre a su imagen y semejanza. Esto implica que los seres humanos son perfectos, están dotados de alma, tienen libre albedrío (libertad para hacer el bien o el mal) y son racionales. En tal sentido afirma:

...o sea el creer que mi vida, todo esto que yo soy tan perfecto, porque es que nosotros somos perfectos, que nosotros mismos nos tiremos nuestros cuerpos, pero funcionamos perfectamente, no puede ser por azar. O sea tiene que tener un sentido, una razón una lógica, la misma naturaleza es lógica en lo que hace, lo que pasa es que nosotros no la tiramos, pero es lógica en ese sentido. (Entrevista 2, Anexo 19).

Estas expresiones sobre la naturaleza humana están muy cercanas a lo que se da en llamar “antropología bíblica” que se refiere al hombre “como creación de Dios, como pecador apartado de Dios por desobediencia voluntaria y como objeto de la gracia redentora de Dios.” (Duffield & Van Cleave, 2008, pp. 129-130). Violeta considera, por ejemplo, que el bien y el mal están dentro de cada ser humano y fueron puestos por Dios en el marco de su propósito redentor:

...el bien y el mal están casi que dentro de uno mismo porque Dios los puso ahí y Él puso el punto de encuentro que es la consciencia, y ese punto de encuentro en la consciencia es lo que me permite saber cuándo le voy a hacer daño a la otra persona. (Entrevista 2, Anexo 19).

Por otra parte, la profesora considera que las ideas que enfatizan en el azar y no en el determinismo del universo por un ser sobrenatural no dan sentido a la vida, lo que es riesgoso porque pueden conducir al nihilismo. Por el contrario, afirma que creer en el determinismo les permite a las personas darle sentido a su vida y darle sentido a las cosas en tanto ocurren por una razón. En la medida en que las personas no ven un sentido, no le dan un propósito a su vida y pueden terminar, por ejemplo, en el suicidio. Es decir, el propósito es concebido por ella como una necesidad que articula la vida y que para su caso está en relación con cumplir la voluntad de Dios.

...el determinismo como tal, sin irnos a lo netamente cósmico, sino al ser humano, le permite tener como un sentido. O sea sí tiene que haber una razón para que yo esté aquí. O ¿por qué no morí? Pues lo que hablábamos ahorita, ¿por qué ese feto no se reabsorbió? y ¿por qué no existo? (Entrevista 2, Anexo 19).

Como se evidencia, Violeta define al ser humano en estrecha relación con sus presupuestos religiosos. Sobre esa base ella define el propósito de su vida, sus valores últimos y su ética. Considera que perder de vista estos presupuestos conduce a comportamientos “malos” que son pecados en tanto contradicen la voluntad de Dios y su propósito de salvación del ser humano.

Por consiguiente puede afirmarse que en la concepción sobre la naturaleza humana las creencias religiosas de Violeta tienen más “fuerza” que otras ideas. Esto, conlleva un conflicto

al momento de abordar una cuestión como la evolución humana. Como se ha mencionado, algunas vertientes del cristianismo, como el catolicismo, consienten la evolución humana pero a condición de mantener su naturaleza espiritual. En tal sentido, se enfatiza que cualquier negación de este carácter tiene consecuencias éticas. Al respecto Artigas (2004) afirma:

El materialismo, si se lleva a sus últimas consecuencias lógicas, permitiría cualquier manipulación del hombre a todos los niveles. Una vez perdida la base que fundamenta la dignidad de cada persona como ser espiritual y criatura de Dios, sujeto por tanto de derechos inalienables, solo queda el utilitarismo en el que la fuerza y el poder tiene la última palabra, no solo en la práctica sino también en la línea de los principios. El humanismo se hace imposible. No hay nada sagrado, ni la misma vida humana. Todo se puede justificar, pues no queda base alguna para una verdadera moral objetiva. (p. 64).

Esto ha llevado por ejemplo, a que desde la teología católica se condenen hipótesis científicas sobre el origen de la humanidad, como el poligenismo, por considerarse como contraria a la doctrina de que “todo el género humano procede de una sola pareja humana” (Ott, 1966, p. 164). Se considera que esta doctrina es la necesaria para establecer dogmas como el del pecado original y la redención humana. Esto reitera que no es posible, o simple, el intento de separar el sentido, la ética y los valores últimos de ciertas explicaciones sobre el ser humano y el mundo, formuladas por la religión ya que éstas últimas cumplen la función de justificarlas dentro de su visión del mundo articulada.

Por su parte, la teología pentecostal es mucho más enfática en resistir a cualquier afirmación evolucionista sobre los seres humanos (Duffield & Van Cleave, 2008). En la diversidad propia de esta tradición religiosa es común que se acepte el relato del Génesis de forma literal, se niegue la evolución y se acoja la creación directa del hombre por Dios.

Sin embargo, como no hay ningún tipo de evidencia (ni el registro fósil, ni en la ciencia genética para la transmutación de especies) y ya que la Biblia expone claramente que las especies se propagan cada una según su propia clase, parece más veraz tanto a la Escritura como a la razón el aceptar una creación directa del hombre como la interpretación natural que el capítulo uno de Génesis requeriría. (Duffield & Van Cleave, 2008, p. 133)

La cuestión que interesa enfatizar aquí es que la definición de la naturaleza del ser humano es algo fundamental para el cristianismo, en cualquiera de sus tradiciones, y que esta definición puede ser un punto de conflicto con la evolución. En el caso de Violeta cuyas creencias religiosas determinan sus ideas con respecto a este particular y quien pertenece a la religión cristiana pentecostal, la evolución humana no es aceptable. Es decir, tanto la

naturaleza de su religión, como la fuerza que sus creencias religiosas tienen en su concepción de la naturaleza humana le impiden aceptar su evolución. Al respecto ella afirma:

ENTREVISTADOR: *En ese sentido hay otra afirmación que dice las pruebas y las creencias pueden coexistir.*

VIOLETA: *¡Si claro! Yo pienso que sí. En mi creer sí, porque yo cuando le enseño a caminar al bebé a mi bebé, yo lo controlo hasta determinado punto pero yo lo dejo que él siga, que siga, que si se cayó se levante. Que si lloró el mismo se seque y siga adelante. Dios ¿por qué no pudo haber hecho eso? Claro él lo pudo haber hecho, orquestar todo para que las cosas fueran pasando. Ahora frente a eso a que, a que... descendamos del mico son cosas totalmente diferentes. ¿Por qué? Porque él nos hizo a imagen y semejanza suya, ¿cierto? ¿Por qué entonces se detuvo la evolución? ¡No, por que sí! Porque ¿ya no se necesitó? ¡No!... o sea porque sí, porque sí, no es. Tiene que haber una razón en eso. (Entrevista 2, Anexo 19).*

En este pasaje ella expresa que si bien es posible que Dios hubiera orquestado todo para que el mundo se transformara y llegara a ser lo que hoy en día se observa, no es aceptable negar la naturaleza divina del ser humano y asociarlo con los “micos”. Ella usa un argumento bastante común y muy simplista que sostiene que si la evolución fuera cierta los micos debería estar evolucionando para convertirse en seres humanos. No vale la pena discutir aquí lo errado de este argumento pero sí indicar que se usa en función de reafirmar que los seres humanos están hechos a imagen y semejanza de Dios, por lo que resulta inapropiado asociarlo con un animal. Como se verá luego, esto tiene expresión en los contenidos y en la forma de abordar la evolución por Violeta en sus clases.

7.2 Una religión sobre la base de la fe

7.2.1 La religión y la fe

Como se viene indicando para Violeta la religión es un elemento muy importante para fundamentar su experiencia vital. En sus preceptos éticos, en sus concepciones y en sus acciones están siempre presentes sus creencias religiosas. En esto manifiesta que un elemento central es la fe, que caracteriza como “la certeza de lo que se espera y la convicción de lo que no se ve.” (Entrevista 2, Anexo 19). La citación literal de la Biblia (Hebreos 11:1) en esta definición da cuenta de que sus afirmaciones son producto de una reflexión estrictamente fundamentada sobre los presupuestos de su tradición religiosa. El caso es que la fe se constituye en un elemento desde el cual se juzgan diversas ideas y por su naturaleza resulta difícil de controvertir. Como lo denotan Duffield y Van Cleave (2008):

...el creyente de la Biblia no puede probar científicamente la creación divina del hombre; él acepta el relato de la Escritura por fe. Sin embargo, no encuentra problema en esto, porque habiendo aceptado al Señor de las Escrituras por fe, su vida ha sido transformada, y le ha sido dada una gran esperanza y poderoso significado a su existencia. La fe valiente del creyente le informa acerca de su origen significativo y su destino celestial. (p. 133).

En otras palabras la fe aquí implica creencia, entendida como una actitud que resiste a las pruebas, evidencias o cualquier otro argumento que la contradiga. Como refieren Sepúlveda y El-Hani (2004), para algunos sujetos resistir ante argumentos que cuestionan sus creencias religiosas es algo que pone a prueba su fe y su integridad como creyentes. Por tanto, ellos rechazan los argumentos o en ocasiones los sincretizan estableciendo modelos híbridos en los que incorporan ciertas ideas nuevas en su visión del mundo. En el caso de Violeta esto parece evidenciarse:

La fe quiere decir que cuando yo asumo eso por fe, puedo tocar lo científico bajo ese mismo criterio de fe. ¿Por qué un Dios creador no pudo crear una chispa que permitiera una explosión en la cual se formarían los planetas? ¡Claro que lo puede hacer! (Entrevista 2, Anexo 19).

A partir de la fe en sus creencias establece una explicación de cómo pudo ser la intervención de Dios en la creación del universo. Así explica, por ejemplo, el hecho de que por el momento no se hayan encontrado vida en otros planetas: “Dios no quiso hacer más tierras, él es omnipotente, omnipresente y omnisciente. No quiso hacer más, listo.” (Entrevista 2, Anexo 19). Es decir, la fe se constituye en un presupuesto inmodificable como base de las explicaciones del mundo natural.

Violeta considera que la religión y la fe no son lo mismo. La primera la relaciona con normas e imposiciones tendientes a manipular a las personas. La segunda, en consonancia con sus creencias pentecostales, la asocia al movimiento reformador que inició Martín Lutero que tradujo la Biblia del latín a otros idiomas y que abrió las puertas para que todos la interpretaran y asentaran sus creencias en la fe y no en la imposición. Por consiguiente, ella considera que su confianza está en la fe y no en la religión:

Entonces son cosas diferentes lo que es la fe, que yo creo en mi Dios creador, en un Dios que todo lo puede, que es infinito, que tiene una mente infinita que yo no puedo entender en muchas cosas; a la religión que son preceptos que yo puedo utilizar para manipular cosas ¿cierto? Esas son cosas diferentes. (Entrevista 2, Anexo 19).

Esta separación que ella establece refleja un rechazo bastante extendido con respecto a la religión en tanto conjunto de normas y como institución. Pero como se ha denotado antes, la

religión no es ante todo una institución sino un modelo de interpretación del mundo (Geertz, 2003) y un asiento sobre el que se fundamenta la vida cotidiana y la forma de vivir (Habermas, 2006). En este sentido, a pesar de que Violeta no se considere así misma como religiosa, es una persona que practica una religión. La fuerza y el alcance de sus creencias religiosas en varias de sus concepciones dan cuenta de esto (Gráfico 25).

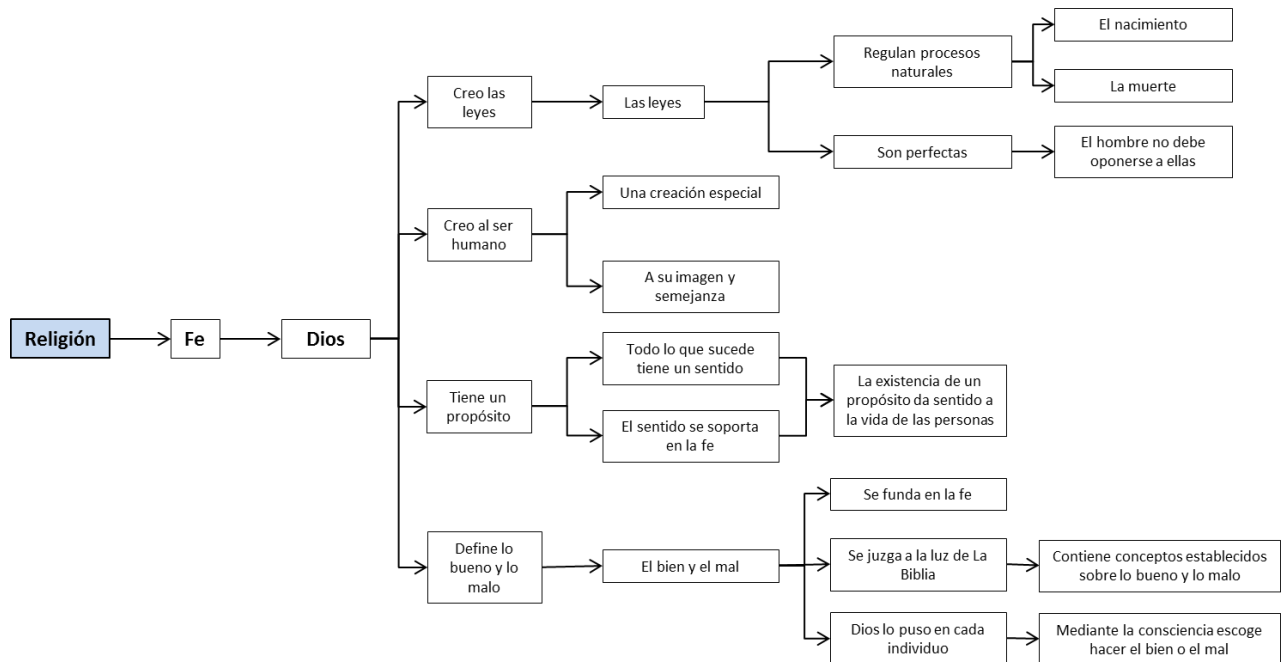


Gráfico 25. Ideas sobre la religión de Violeta

7.2.2 La fe en Dios

De manera que la religión en Violeta está relacionada con su fe en un ser superior que es Dios y que interviene permanentemente en el mundo; lo que puede considerarse como una concepción plenamente teísta. Para ella Dios creó el universo, sus leyes y todo cuanto existe. Así que, el conocimiento del mundo y del ser humano implica conocer a Dios y su voluntad. De una parte, el universo expresa su racionalidad y su perfección. De otra parte, el ser humano fue creado a su imagen y semejanza para cumplir un propósito.

Desde la posición que asume Violeta todo en el mundo tiene un sentido. En ocasiones este sentido permanece oculto porque la mente del ser humano es limitada, pero tras de cada hecho hay un propósito conocido por Dios. En tal sentido, le corresponde al cristiano tener fe en que Dios tiene razones para todo cuanto ocurre. Esto es propio de la teología pentecostal en la que se considera que la vida cotidiana pone a prueba la fe del creyente. Así, el mundo es

un campo de batalla espiritual en el que el bien y el mal están en continua pugna (Lindhardt, 2011). Con esto en mente se entiende por qué algunos de los sujetos entrevistados por Sepúlveda y El-Hani (2006), asumen la evolución como una clase de tentación diabólica a su fe en Dios.

Una cuestión que resulta muy dicente al respecto, es la caracterización que Violeta hace de las teorías científicas. En primer lugar, ella considera que son resultado de profundas reflexiones de quienes las elaboran, poniendo énfasis en su coherencia interna más que en su correspondencia con las evidencias y la realidad. Por otra parte, afirma que no son simplemente resultados del pensamiento sino también del “corazón”. Ella usa un símbolo común en el cristianismo que es el corazón como representación de los sentimientos y la relación de cada persona con Dios. Al respecto ella afirma:

...yo pienso que cada una de esas teorías fue dada por el corazón de alguien. [...] Si mi estado es, digámoslo así de desolación, tristeza, de amargura, que no le hallo sentido a mi vida como... ¿qué puedo escribir? Pues poemas de desolación, de tristeza, de amargura. Y más o menos bajo ese criterio, muchas teorías de los seres humanos, son guiadas por el corazón. Son guiadas por su propio sentir. Por su propio desalajo de cosas, entonces, si yo no le veo sentido a la vida pues... ¿qué escribo? del nadaísmo. No le hallo sentido a nada de eso. (Entrevista 2, Anexo 19).

En este fragmento y en otras expresiones, Violeta menciona que las teorías se relacionan con los sentimientos de las personas que las proponen y que generalmente son acogidas por personas con condiciones similares, que ella denomina como “adeptos”. Es decir, supone que las teorías pueden tener un contenido negativo, en la medida en que sus creadores tienen tales intenciones o sentimientos. Por eso, considera que las teorías deben juzgarse no solo por su contenido sino por el efecto que sobre la fe de las personas pueden tener. De modo que, las ideas científicas que enfatizan en el papel del azar sobre el desarrollo del mundo y de la vida, son valoradas por Violeta como negativas porque desproveen al sujeto de la capacidad de dar sentido a su existencia y le restan razones para vivir.

Para resumir hasta aquí cabe decir que la fe en Dios y su acción es un elemento muy importante en la visión del mundo de Violeta. Para ella Dios creó todo, tiene un propósito en cada suceso y establece lo que está bien o mal. El papel de Dios no está restringido a ser el origen del universo o su impulsor inicial sino que obra libre y permanentemente en el mundo. Cualquier conocimiento está necesariamente en relación con Dios y su voluntad, de

tal forma que el conocimiento humano no debe juzgarse simplemente por su correspondencia con la realidad sino por su efecto que tiene en la relación entre el ser humano y Dios.

7.3 La ciencia se puede abordar con fe

La profesora Violeta considera que la ciencia y la religión pueden relacionarse, estableciendo un diálogo entre ellas. El punto de partida para desarrollar esta relación es, según ella, la fe y no la religión. Como se mencionó antes ella afirma que la religión se refiere a normas e imposiciones que tendientes a defender una institución. Por su parte, la fe es la creencia incondicional en Dios. De este modo, considera que si la ciencia se aborda con fe es posible suponer que Dios puede actuar de distintas maneras y los hallazgos de la ciencia pueden explicarse a través de la fe. Por ejemplo, en el siguiente pasaje, a partir de sus creencias religiosas, propone una explicación de la acción de Dios en la formación del universo:

Quiere decir que cuando yo asumo eso por fe, puedo tocar lo científico bajo ese mismo criterio de fe. ¿Por qué un Dios creador no pudo crear una chispa que permitiera una explosión en la cual se formarían los planetas? ¡Claro que lo puede hacer! (Entrevista 2, Anexo 19).

Aquí, Violeta hace un intento para incluir las ideas científicas dentro del marco de sus creencias religiosas. En el marco de la teología pentecostal la fuente de conocimiento que se privilegia es la revelación y las ideas científicas solo se tienen en cuenta en la medida en que puedan ser compatibles con la interpretación casi literal de la Biblia. Por ello, la mayor parte de las comunidades englobadas dentro de esta diversa tradición defienden el creacionismo. De hecho, dentro de la mayor parte el movimiento pentecostal la ciencia es vista como un enemigo de la fe y se despliega un discurso apologético en contra de ella (Yong & Elbert, 2003).

Con respecto a la evolución el pentecostalismo ha mantenido una posición de rechazo por ser incompatible con la interpretación literal del Génesis (Duffield y Van Cleave, 2008). No obstante, algunos sectores y personas dentro del pentecostalismo hacen uso de las interpretaciones de la Biblia anotada de Scofield¹⁴ para intentar explicaciones alternativas que

¹⁴ La Biblia anotada de Scofield es una versión bastante extendida entre los pentecostales. Fue la primera versión de la Biblia que incluyó interpretaciones, entre ellas se encuentra la llamada "Teoría de la brecha" que sostiene que entre el primer día de creación y el segundo ocurrió un cataclismo. Así, propone "relegad los fósiles a la creación primitiva y no habrá conflicto entre la ciencia y la cosmogonía del Génesis" (Biblia anotada de Scofield, p. 2).

hagan compatibles los hallazgos científicos con el relato del Génesis. Esto lo hace Violeta cuando afirma:

...igual lo puedo hacer bajo la interpretación de la Biblia y es que un día que nosotros contamos como un día, para Dios no es el mismo día, porque nuestra mente es finita y la mente de Dios es infinita. Entonces bajo eso sí puedo llegar como a un empate [hacer compatible]. (Entrevista 2, Anexo 19)

Dentro de algunos círculos pentecostales se viene intentando desarrollar la denominada “evolución teísta” que sostiene que la macro-evolución es un proceso que dirigido por Dios, para cumplir sus propósitos y se vienen proponiendo interpretaciones del Génesis en que los “días” de la creación son vistos como períodos de tiempo relativos, dando paso a intentos de acomodar la ciencia en las creencias pentecostales. Sin embargo, algunos teólogos advierten que este intento de unión entre evolución y religión no es compatible ni con los hallazgos científicos ni con el relato bíblico (Yong & Elbert, 2003). Las expresiones de Violeta citadas antes, parecen desarrollarse en este sentido (Gráfico 26).

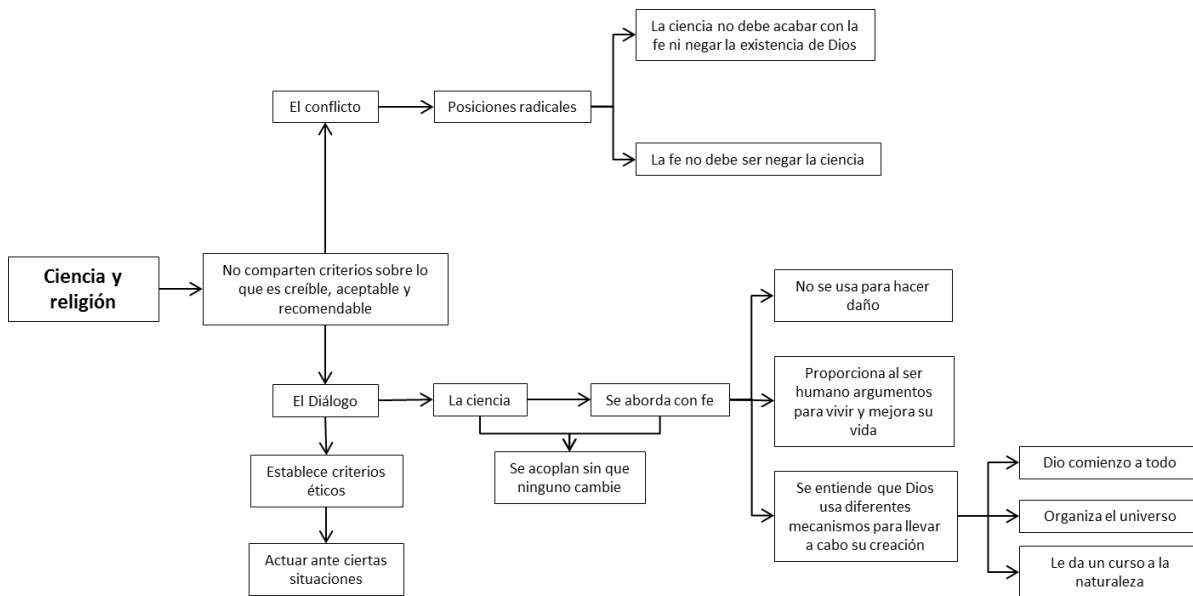


Gráfico 26. Ideas de Violeta sobre la relación entre ciencia y religión.

No obstante, como se señaló antes, en este marco la base de cualquier aproximación a la ciencia es la fe y si bien pueden aceptarse determinadas ideas que no alteran dogmas centrales, otras que los cuestionan no son aceptadas. Por ejemplo, Violeta es enfática en cuestionar la evolución humana ya que un dogma central de su religión es la creación especial y directa de los seres humanos. Esta aceptación parcial de algunas teorías o hechos

científicamente establecidos tiene implicaciones con respecto al concepto de “aceptación” que se viene usando en la didáctica de las ciencias, este particular se abordará más adelante. Por el momento, cabe reiterar que el tipo de relación entre ciencia y religión que propone Violeta está asentada en la fe y se da sobre la base de no alterar sus dogmas centrales. En otras palabras, la ciencia se termina adaptando a sus creencias.

7.3.1 ¿Qué son las teorías?

Con respecto a las teorías Violeta de nuevo parte de su fe y sus creencias religiosas para describirlas. Vale la pena indicar las características más importantes que denota de éstas (Gráfico 27):

1. No son solo fruto del intelecto sino también “del corazón” del ser humano, de forma que expresan lo bueno o lo malo que hay en él y “surgen del mismo hombre de tratar de explicar su propio ser” (Entrevista 2, Anexo 19)
2. Resultan de esfuerzo intelectual y de la reflexión de su autor o autores. Su grado de estructuración responde a este emprendimiento. Es decir, no son simplemente “ideas espontáneas” u “opiniones”.
3. No están demostradas como tampoco denegadas. Por esto se las puede poner en duda.
4. El hecho de que muchas personas estén de acuerdo con una teoría no indica que “sean realidad”.

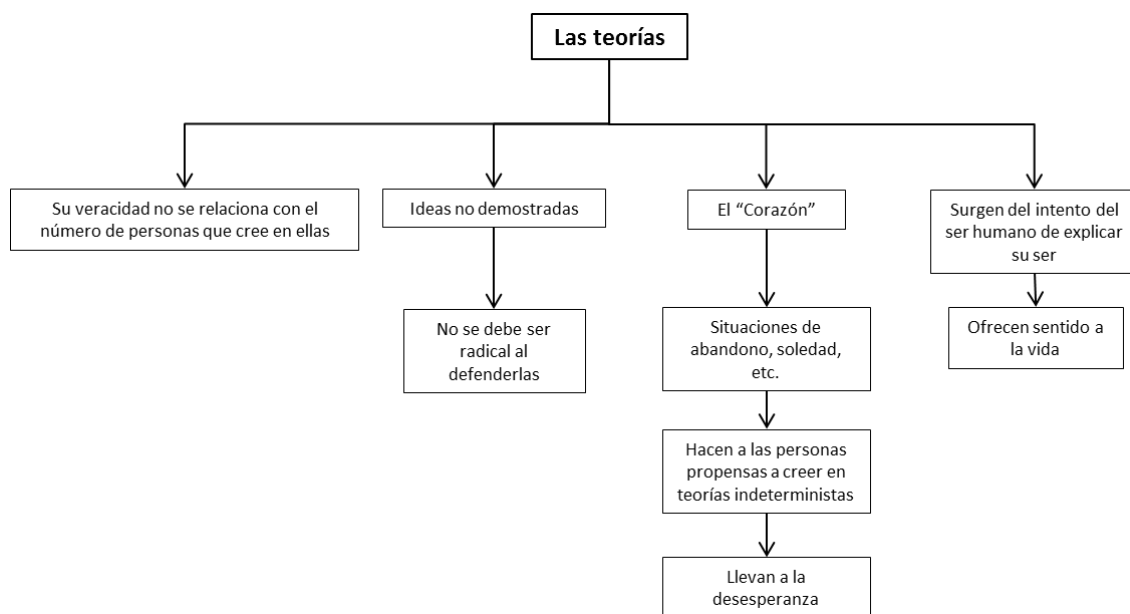


Gráfico 27. Ideas de Violeta sobre las teorías

Esta caracterización de las teorías es uno de los puntos de partida desde los cuales Violeta propone la relación entre religión y ciencia. Con respecto a la primera afirma que la ciencia no debe intentar cuestionar o cambiar la fe de las personas:

... la ciencia no debe estar justificada en el hecho de acabar con la fe. La ciencia debe estar justificada con el hecho de proporcionarle al ser humano, unos argumentos nuevos para vivir, unas nuevas formas de vivir, una vida placentera, la ciencia tiene que ser en pro de eso... de la naturaleza, el ser humano. Pero cuando es en pro de acabar con la fe del otro. Pues no tiene sentido. (Entrevista 2, Anexo 19).

Efectivamente, la mayor parte de los científicos y filósofos de la ciencia estarían de acuerdo con que el propósito de la ciencia no es socavar la religión, pero la cuestión es si los desarrollos de ciencia llevan a cuestionarla aún sin proponérselo. Por ejemplo, para algunos sectores del cristianismo pentecostal es inaceptable que la edad de la Tierra sea de millones de años y no de unos cuantos miles (Ham, 2013). De manera que cuestiones como éstas, suficientemente probadas, pueden ser calificadas como ideas erradas y perversas que intentan socavar la fe. El caso es que, de acuerdo con Violeta, el diálogo puede darse en tanto la intención de las teorías científicas no sea diezmar la fe. Como se viene señalando la religión es un modelo del mundo en su totalidad y su axiología deviene de su ontología. Así que, de alguna manera el desarrollo científico toca y contradice sus presupuestos.

La profesora Violeta no asume que las teorías son solo “opiniones” sin un sólido fundamento. Ella considera que son el producto de una reflexión y un esfuerzo intelectual para ofrecer explicaciones creíbles y con sustento de sus afirmaciones. Por esta razón, en sus clases intenta que los estudiantes reconozcan que todas las teorías tienen unos fundamentos sobre los cuales descansan, aunque son de diferente naturaleza. La cuestión es que ella no hace ninguna distinción en la naturaleza del objeto de cada teoría, ni en sus presupuestos ontológicos y epistemológicos. Por esto, en su clase se tratan como teorías lo mismo a la evolución que a la mitología griega o vikinga. En otras palabras, ella parece reconocer que una de las características de las teorías en el sentido científico es su coherencia interna pero no su correspondencia.

La tercera característica de las teorías, de acuerdo con Violeta, es que no están demostradas ni denegadas. Por eso considera que se puede dudar de ellas y no se debe ser radical al defenderlas porque no tienen suficientes evidencias que las respalden. En esto hay un argumento contradictorio propio de las aproximaciones religiosas a la ciencia. Por una

parte, se considera que algunas ideas científicas no pueden tomarse como verdaderas porque no tienen suficientes pruebas y evidencias que las demuestren. Pero, por otro lado, se hacen afirmaciones sobre fenómenos sobrenaturales que no pueden demostrarse. Por ejemplo, en el Institute for Creation Research¹⁵, se desarrollan investigaciones que tratan de demostrar que las pruebas con isótopos para hacer dataciones están erradas y por tanto la edad de la Tierra es de apenas unos cuantos miles de años, en términos científicos si se demuestra que las dataciones están erradas habría que replantear este punto. Pero los criterios científicos no son aceptados por este tipo de organizaciones para juzgar sus presupuestos. En otras palabras se acepta parcialmente y convenientemente la evidencia empírica como fuente de veracidad.

En este sentido, Violeta afirma que la evolución, en tanto teoría, tiene muchas falencias y que los científicos frecuentemente recurren a la expresión “y pasaron millones de años” para encubrir su falta de explicaciones y de conocimiento respecto a la supuesta transformación de las especies. Cabe anotar que esta expresión es usada por ella tanto en las entrevistas como en sus clases para denotar que los científicos se zafan de esta forma de cuestionamientos para los que no tiene solución.

El cuarto rasgo de las teorías referido por Violeta es que no son ciertas por el hecho de que muchas personas crean en ellas. Ella utiliza las palabras “adeptos” para referirse a quienes acogen una teoría y “convencer” para el acto de explicarla a otros. Esto parece estar relacionado con que las teorías para ella no solo son conceptos sino ideas que reflejan estados de ánimo con respecto al mundo. Por esto ella expresa que:

[Las teorías indeterministas]...todas estas teorías surgen del mismo hombre de tratar de explicar su propio ser. Y si ese ser está triste, decepcionado, vuelto nada, viene y yo les digo a ellos, de una familia disfuncional, que vive en el Santa fe [un barrio], donde lo abandonó la mamá, el papá, lo recogió la señora vecina, ha tratado de ser su mamá, o sea sí, Cuántos se vuelven adeptos a eso y terminan creyendo que esa es la verdad. (Entrevista 2, Anexo 19).

Para resumir esta sección es preciso anotar que estas características de las teorías son fundamentales para comprender la manera en que Violeta propone la relación entre ciencia y religión y, de otra parte, su abordaje de la evolución en las aulas.

¹⁵ Sus proyectos y publicaciones pueden consultarse en www.icr.org

7.3.2 Negociar con la ciencia sin perder de vista la fe

Violeta es clara al afirmar que la religión y la ciencia deberían establecer un diálogo entre sí. Esto, de acuerdo con ella, implica que cada una de las partes esté dispuesta a ceder terreno para llegar a acuerdos. En sus palabras el conflicto entre una y otra surge cuando se asumen posiciones “radicales” en las que se intentan excluir y negar mutuamente. Al respecto afirma:

El problema yo lo veo así, es cuando yo me radicalizo. Entonces yo voy a demostrar... soy científico y la única razón de mi vida no es tanto ser científico para ayudar a la gente, sino para demostrar que Dios no existe. [...] Yo soy radical en mi fe, para acabar con lo científico. O sea cuando yo me radicalizo en esas esquinas no, esto no prospera para ningún lado. (Entrevista 2, Anexo 19).

La profesora no considera que la ciencia y la religión traten de asuntos u objetos diferentes porque el mundo es el mismo. Es decir, el diálogo que ella propone no se da sobre la base de la demarcación de los magisterios no superpuestos (Gould, 2012), ya que no establece magisterios separados. En realidad, su propuesta se parece más al modelo de la teología natural que propone incluir la ciencia dentro de la visión del mundo religiosa. En este modelo la ciencia es reinterpretada por la religión para integrarla. Para esto el rol de la ciencia se restringe y se limitan sus consecuencias filosóficas.

Las ciencias basan su método en el naturalismo epistemológico, de manera que limitan su objeto de estudio al mundo natural, dejando por fuera aquello que no sea susceptible de ser observado, transformado o que no pueda estudiarse mediante métodos empíricos. De acuerdo con la teología natural existe una “realidad espiritual” que está por fuera del alcance de la ciencia que no puede estudiarse mediante los métodos antes mencionado (Artigas, 2007). De tal forma que algunos teólogos aceptan el naturalismo en el plano de la epistemología pero lo rechazan en el de la ontología siendo enfáticos en señalar que la ciencia solo puede abarcar la realidad material pero no la inmaterial o, en otra versión, que solo puede abordar el aspecto material pero no el espiritual de la realidad. Esto se relaciona con el hecho de que la teología natural parte del supuesto de que la realidad es tanto material como espiritual y que la ciencia y la religión intentan comprender dicha realidad abarcando aspectos diferentes pero complementarios de la misma, de esto resulta que la ciencia puede ser integrada dentro de la visión del mundo religiosa asumiendo que ésta última abarca la realidad en su conjunto. La posición de Violeta con respecto al “diálogo” parece corresponder

con el modelo de “integración” propio de la teología natural, con la salvedad de que ella considera como fuente de veracidad la fe y la Biblia.

En el modelo de integración de la ciencia con la religión generalmente se sostiene que la ciencia necesita de la religión en lo axiológico, ya que por su naturaleza no tiene nada que decir en este terreno (Barbour, 2004). En tal sentido, la religión cumple cierto papel ético que orienta la actividad científica. Además, las afirmaciones filosóficas de la ciencia son denostadas porque considerarlas por fuera de su ámbito. La ciencia se limita a ser una actividad que puede mejorar la vida del ser humano, este papel es enfatizado por Violeta cuando afirma:

La ciencia debe estar justificada con el hecho de proporcionarle al ser humano, unos argumentos nuevos para vivir, unas nuevas formas de vivir, una vida placentera, una... la ciencia tiene que ser en pro de esa de eso... de la naturaleza, el ser humano. Pero cuando es en pro de acabar con la fe del otro. Pues no tiene sentido. (Entrevista 2, Anexo 19).

La cuestión de si la ciencia puede evitar socavar las creencias no es tan simple. Por una parte, como se viene reiterando la religión es un modelo del mundo, que lo explica en su conjunto y no es simplemente un conjunto de normas para regular la vida. Es decir, la religión no puede reducirse a lo ético porque sus normas devienen precisamente de la explicación que hace del mundo. De manera que, en la medida en que el conocimiento científico se desarrolla se hacen planteamientos que “pisan el césped” de la religión, se lo proponga o no.

Por ejemplo, la biología evolutiva y la paleoantropología han hallado que existieron diversas especies de humanos que coexistieron en determinados momentos y que algunas fueron muy similares en lo biológico y en lo cultural a lo que eran los *Homo sapiens* en ese momento (Lallueza-Fox, 2016). Estas reconstrucciones de la historia evolutiva no se proponen denegar la religión, pero de alguna u otra manera suscitan cuestionamientos a las creencias religiosas. Por ejemplo, para la Iglesia católica es un dogma sostener que Dios creó a los humanos con las características que conocemos y por tanto, el hecho de que existieron no una sino varias especies de humanos de las cuales solo una sobrevivió, le plantea problemas a la visión del mundo cristiana. Por otra parte, aunque no es un dogma, la Iglesia católica sostiene que existió una “primera pareja” de la cual descienden todos los seres humanos. Pero la ciencia conoce que no existió una pareja sino una población que dio origen al *Homo sapiens*. Es

decir, los desarrollos científicos sobre la historia evolutiva del ser humano suscitan diversos cuestionamientos a la religión (Herce, 2014), sin que esto sea producto de una intención orquestada para socavarla.

El diálogo que plantea Violeta está dado sobre la base de ceder en ciertas ideas que ella considera que pueden horadar la fe, como relacionar al ser humano con los primates. En este caso, y de acuerdo con su propuesta de diálogo, podría aceptar la evolución de los seres vivos pero exceptuando a los humanos. Para ella es claro que hay cuestiones de su fe que no pueden modificarse so pena de adoptar una postura que ella denomina “libertaria”:

...cuando yo me vuelvo libertario, lo que está pasando con la religión en determinadas cosas es, para que la gente venga más a la iglesia, entonces yo admito cosas que van en contra de mi fe. A ver si viene más gente, no mi fe, es mi fe, mi esto... y la persona que toma la decisión de creer es personal. O sea eso es personal, la persona que toma la decisión de no creer también lo hace de la misma postura. Pero yo no tengo que volverme como tibio, no como pues más bien creámosle un poquito allá para ver cuántos vienen y se hacen adeptos míos. No, en eso yo no estoy de acuerdo. Estoy de acuerdo si este proyecto se hace para que tratemos de empatar con nuestros conocimientos y de darles como acuerdos a la gente, que la gente pueda decir: yo sí puedo creer en Dios pero también puedo creer en la ciencia. (Entrevista 2, Anexo 19).

No resulta claro cómo podría darse este diálogo sin desfigurar la ciencia. Los acuerdos que Violeta propone incluyen aceptar que la biología evolutiva, sus teorías y sus evidencias son ideas que tienen poco sustento y correspondencia con la realidad, aun cuando pueda aceptar que son coherentes internamente. Como se verá este modelo de diálogo cobra expresión en sus clases, en las que presenta una serie de ideas sobre el origen y desarrollo de la vida – entre las que se cuenta la evolución – a partir de las cuales los estudiantes pueden escoger. Al respecto de las “teorías” afirma: “Indistintamente de mi posición hay que darle el mismo trato a todas... a todas.” (Anexo 21, Grupo de discusión).

7.4 La clase de Violeta

La clase de Violeta básicamente está estructurada para presentar diferentes “teorías” sobre el origen de la vida y su desarrollo. Esta es la manera como ella asume la enseñanza de la evolución y no considera que evadir la evolución sea éticamente correcto para el profesor de biología. Es decir, a pesar de sus serios desacuerdos con la evolución ella asume la responsabilidad de enseñarla pero haciendo un abordaje particular de la misma. Acorde con su definición de “teoría” y la relativización de ellas, Violeta configura su clase. Al respecto

afirma: “Gonzalo sabe que desde el comienzo yo le digo a los estudiantes mi posición frente a esto, es mía y es esta. Pero vamos a verlas todas. Gocémonoslas todas y ya usted bajo ese criterio decide qué piensa.” (Grupo de Discusión, Anexo 21).

Como se mencionó antes ella conceptualiza las teorías como todas las ideas que están estructuradas y que tienen coherencia interna, a la vez que sostiene que su correspondencia con lo real es relativa y todas de alguna manera carecen de pruebas. Por esto considera que deben enseñarse en la misma medida. Así, su clase está organizada en una sucesión de debates y exposiciones que en su conjunto tratan de ofrecer una comparación entre distintas teorías. Los estudiantes se organizan en grupos y a cada uno de éstos se les asigna una teoría que deben estudiar. La presentación de las teorías se hace mediante debates en los que la profesora hace preguntas. Para los debates selecciona un representante de cada grupo que desde el punto de vista de su teoría intenta responder a las cuestiones planteadas. En otro momento los estudiantes hacen breves representaciones de sus teorías para explicarlas al conjunto de la clase. Finalmente, para cerrar el tema de la evolución, la profesora hace una síntesis de lo visto y hace un empalme con el tema de taxonomía que es el siguiente en su programación. En la tabla 9 se presentan los temas que son abordados en las clases de Violeta.

Temas tratados
"Teorías" sobre el origen de la vida y el universo (Mitos de creación)
Antievolucionismo
Biografía de Lamarck
Biografía de Oparín
Biografía de Darwin
Conceptos básicos de la evolución
Introducción a la taxonomía

Tabla 9. Temas tratados en la clase de Violeta.

7.4.1 Cada una tiene sus bases

Uno de los puntos de partida de Violeta para estructurar el tema de la evolución es que cada teoría tiene sus argumentos y que estos pueden ser de distinto orden. Es decir, cada

teoría organiza un cuerpo de argumentos que sustentan sus afirmaciones sobre el origen y desarrollo de la vida.

[Alguien que defiende una teoría]...siempre va a buscar un argumento científico para tratar de convencer a uno, a dos. Y hoy en día, si ustedes solo por curiosidad miran, hay muchísimas fuentes que defienden el hecho de que venimos de los extraterrestres, cierto o no, recuerden que esto no es un juicio de valor, este debate tiene como principal sentido: que usted analice todos los puntos de vista y usted tome decisiones apropiadas, en su creer, en su vida, en lo que usted va a hacer. Pero, indudablemente tiene que estar muy loco alguien que se para frente a un salón de conferencias a decir cosas porque sí, seguro, seguro, que ellos buscan las pruebas todos, los darwinianos, los evolucionistas, los creyentes, cada uno tienen las bases para defender su teoría... listo? (Episodios de clase, Anexo 20).

En este caso la profesora pone el énfasis en que los argumentos de todos aquellos que proponen una teoría son válidos. En otro momento parece indicar que ellos son de diferente orden y que pueden ser políticos, religiosos o científicos. Pero esta diferenciación no la retoma posteriormente por lo que no resulta clara ninguna demarcación entre lo que es una teoría o un argumento científico y lo que no lo es. Este relativismo conlleva a que los estudiantes no puedan reconocer de qué trata la ciencia, sus métodos y lo que en el marco de ésta es válido. En palabras de Cobern (2000) no hay posibilidad de que se desarrolle en los estudiantes una visión del mundo compatible con la ciencia mediante la demarcación del conocimiento.

Plantear tal demarcación no necesariamente implica que se restrinja la posibilidad de discutir las creencias de los estudiantes, sino que la diferenciación debe elaborarse sobre la base de una reflexión crítica y colectiva para desarrollar una comprensión de lo que es y de lo que trata el conocimiento científico (Costa, 2010).

En este sentido, la educación científica debería enfatizar en que los estudiantes comprendan los supuestos básicos de la ciencia (Costa, 2010; Cobern & Loving, 2001). Así, resultaría comprensible para los estudiantes por qué determinados argumentos no son válidos en este marco o por qué la evolución es un conjunto de teorías que ofrecen una explicación del desarrollo de la vida, que corresponde con los fenómenos que se observan y que es coherente con otras teorías científicas. A la luz de lo evidenciado en el aula de Violeta no parece claro que este proceso pueda desarrollarse porque ella misma no concibe que exista una diferencia entre los argumentos científicos y los que no los son.

En consonancia con esto, el propósito de su clase es que los estudiantes conozcan una serie de ideas sobre el origen y el desarrollo de la vida y que de ese conjunto tomen lo que valoren como útil. En tal sentido, el trabajo final que la profesora propone es un paralelo entre distintas teorías, para esto sugiere que se tenga en cuenta la relación entre cada teoría con la espiritualidad y el futuro que formula para la humanidad (Gráfico 28). Esto concuerda con la perspectiva que ella sostiene de que las teorías no deben considerarse exclusivamente por su contenido sino también por el efecto que tienen en la vida de las personas y en sus actitudes con respecto al mundo.

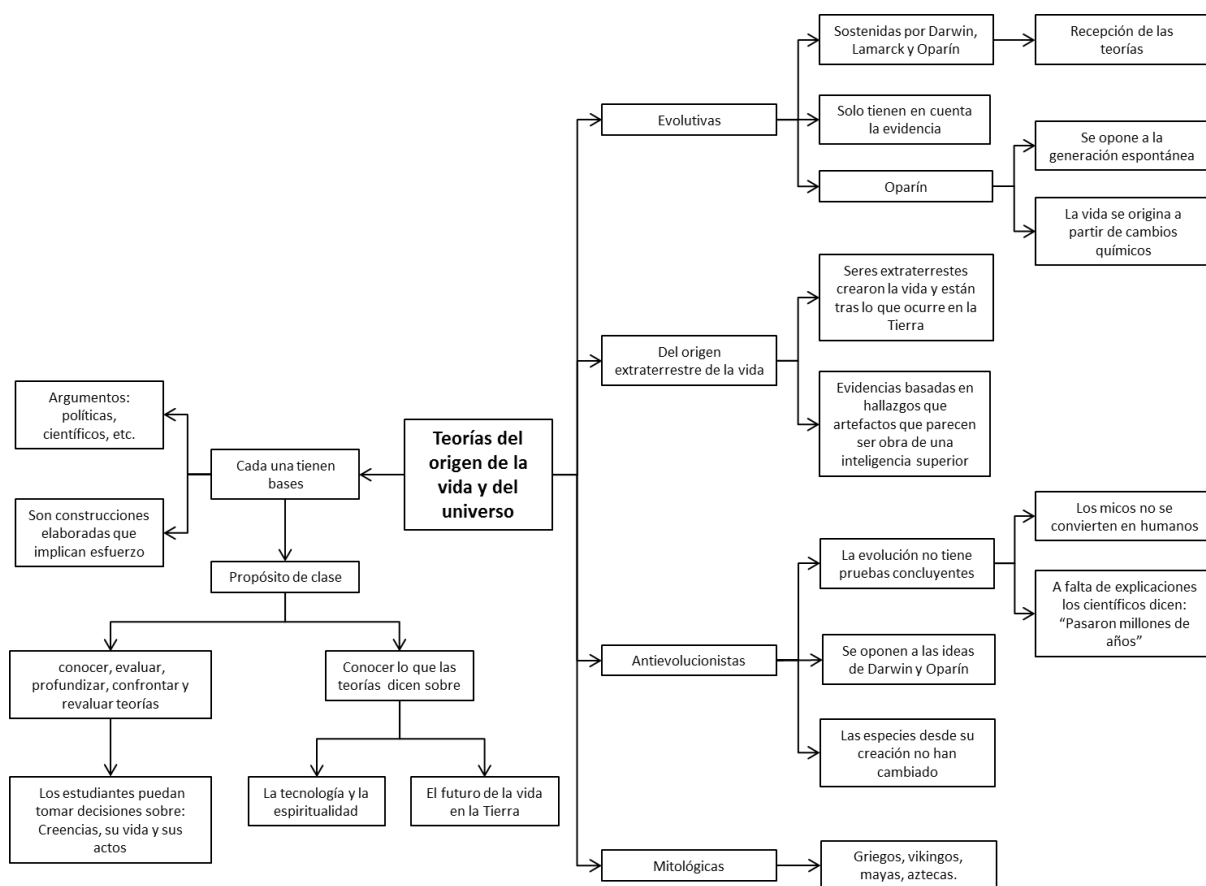


Gráfico 28. Desarrollo de la clase de Violeta.

7.4.2 De la evolución no hay pruebas

Violeta sostiene que la evolución carece de pruebas y evidencias y que por lo tanto cada quien decide en qué creer o no. En este sentido expresa:

... hay un científico que logró demostrar que durante 20 generaciones no se modificaron ni los rabos ni las patas de los ratones. O sea es mentira eso también. Yo decido creerlo o no.

no. Entonces pienso yo que bajo eso hay que criterio de querer creer en eso o no. (Grupo de discusión, Anexo 21)

Para mostrar la falta de evidencias de la evolución, el grupo de estudiantes que presenta las “teorías anti-evolucionistas” usa dos argumentos. Primero, que la expresión “pasaron millones de años” se utiliza por los científicos para eludir la falta de explicaciones y de evidencias sobre algunos momentos y cuestiones de la evolución. Segundo, que los “micos” actualmente no se están convirtiendo en seres humanos. Estas ideas no son refutadas o aclaradas por la profesora y, por el contrario, parecen ser reforzadas. Por ejemplo, tras la representación del grupo de “anti-evolucionistas” ante la clase, la profesora afirma:

Los anti-evolucionistas nos quedan debiendo, la reportera sabía más que la científica. Lo arreglan lo compaginan, lo estructuran muy bien. Las bases de la teoría anti-evolucionista. Recuerden que una teoría no es una frijolada que le sentó mal a alguien, no es que comió mal y al otro día ¡ay! Me voy a idear una teoría... ¡ay! Me enteré. Nos falta mucho refuerzo en eso. Los anti-evolucionistas tienen su base para decir lo que dicen. Entonces nos falta explorar en eso, lo volvemos y lo preparamos, lo alimentamos más y vuelven a pasar la otra clase. (Episodios de clase, Anexo 20).

Evidentemente, la ocurrencia de la evolución no está en discusión al interior de la biología ni de la ciencia. Pero Violeta la presenta como si así lo fuera. Esto corresponde con su idea de que la evolución carece de evidencias suficientes para considerarse cierta, incluso en el marco de la ciencia.

Por otra parte, Violeta agrupa las hipótesis de Lamarck, Darwin y Oparín dentro de la evolución. Efectivamente sus ideas están relacionadas con el desarrollo de la vida, pero las teorías de Lamarck y Darwin no se refieren al origen de la vida. Lo importante es que esto parece denotar una confusión muy grande de Violeta con respecto a lo que actualmente se entiende por evolución. El siguiente fragmento de una de las explicaciones ofrecidas en su clase es dicente al respecto:

... los ancestros comunes de estos reptiles, parece que también tenían miembros superiores y miembros inferiores. Que vivían en el agua, se desplazaban en el agua y la palabra mágica, recuérdela: “y en millones de años”, no se sabe cómo, ni por qué motivo pero se presume, que cuando ellos escavaban como eran tan planitos, se echaban tierra en los ojos, entonces Lamarck, hablo de la teoría del uso y el desuso y dice que cuando ya decidieron no usar más esto para escavar, en millones de años desaparecieron los miembros superiores e inferiores. Cada vez que nadaban, buscaban, se metían las partículas en los ojos, en las membranas timpánicas y eso producía más daños que favor y la evolución dice que lo que no se usa... tiende a desaparecer. Teoría de Lamarck de la evolución. (Episodios de clase, Anexo 20).

La explicación de Violeta sobre la evolución de las serpientes continúa sin mencionar la explicación que la Teoría de la selección natural de Darwin formula y que es clave para dar respuesta a los interrogantes que ella plantea cuando dice “no se sabe cómo, ni por qué motivo”. Valga la pena mencionar que este pasaje hace parte de la síntesis y conclusión del tema.

7.4.3 Una convergencia entre la Biblia y la evolución

Otro elemento que resalta en la exposición final de Violeta sobre la evolución es que ella usa la serpiente para ejemplificar la evolución. El uso de este grupo de animales le permite a la profesora hacer puentes entre la mitología y la ciencia. Dado que las serpientes han llamado la atención del ser humano y su figura es común en algunos mitos de creación. Probablemente por esto, Violeta la usa como ejemplo para desarrollar su síntesis de la evolución.

A partir de la serpiente Violeta reconstruye los relatos mitológicos que fueron tratados durante el tema de evolución. Así, toma la mitología azteca, egipcia, romana y vikinga, denotando que en todas ellas estaba presente la serpiente y cómo en muchas de sus representaciones tenía un papel preponderante. Luego procede a hacer algunas explicaciones sobre su importancia, afirmando:

Eso nos da una razón muy importante de por qué este individuo trasciende no solo la mitología, no solo la religión, no solo la ciencia sino todo, permea muchas cosas. Desde el cristianismo ¿qué dicen de ella?

Ella simboliza a Satanás, simboliza al mal, la seducción de Eva que hizo pecar al mundo entero, ella es super importante. Entonces hay capítulos enteros donde hablan de ella, que antes hablaba, que tenía miembros superiores e inferiores ¿cierto? Pero además que tenía inteligencia.

Y aquí [señalando las palabras Roma, Egipto, etc.] ellos decían lo mismo y ellos decían lo mismo y ellos lo mismo. La pregunta es ¿qué pasó? ¿por qué quedó así? [Señalando la figura plástica de la serpiente que está pegada al tablero] ¿Qué le pasó?

Eso aquí... un castigo de Dios. Un castigo de Dios hizo que perdiera todo eso. ¿Cierto?

Pero desde la teoría evolutiva... [escribe en el tablero “evolución”] desde la evolución, nos apoyamos en lo que dice Darwin y de lo que dice Lamarck. (Episodios de clase, Anexo 20).

Este pasaje resulta interesante porque en primer lugar ella plantea que hay una convergencia entre las ideas que sobre la serpiente sostienen diferentes culturas, denotando,

sin decirlo explícitamente, que estas representaciones tienen un origen común, que todas asocian la serpiente con el mal, y como si relataran un hecho que realmente tuvo lugar. Posteriormente Violeta asocia esto, con “lo que la ciencia dice” sobre la evolución de la serpiente y afirma:

...y escúchenme muy bien, cuando usted busca la evolución de la serpiente, le dicen que probablemente tuvo un ancestro común en el agua, que tenía miembros superiores e inferiores [señalando lo que antes se había escrito sobre la serpiente según el cristianismo].

Se acuerdan que por ahí dijimos que por allá en la Biblia decía que ella caminaba, que tenía miembros, que hablaba, etcétera. Logramos hacer un empate [unión] y ya que vimos la evolución de los reptiles... Y logramos empatar en eso, los ancestros comunes de estos reptiles, parece que también tenían miembros superiores y miembros inferiores. (Episodios de clase, Anexo 20).

Es decir, su explicación conduce a que la evolución reafirma lo que la Biblia en su relato del Génesis había dicho antes. Esto parece ser un ejemplo del modelo de diálogo entre religión y ciencia que Violeta propone. También denota cómo en la medida en que no hay delimitación de referentes y presupuestos entre la religión y la ciencia, se recorre una delgada línea en la que se tergiversa la ciencia y termina subsumida por la religión.

Esta forma de abordar la evolución podría denotar lo que El-Hani y Sepúlveda (2010) denominan como modelos híbridos. Es decir, los individuos elaboran una síntesis que incluye el conocimiento científico dentro de su visión del mundo. En este caso Violeta mantiene su interpretación del relato del Génesis incluyendo fragmentos “científicos” y afirmaciones de otras culturas como pruebas que convergen con él. Si bien, El-Hani y Sepúlveda (2010) consideran que estos modelos son un paso hacia nuevas preguntas y hacia la apropiación del conocimiento, en este caso no parece claro que puedan cumplir una función positiva en lo que a la enseñanza de la ciencia y de la evolución respecta.

7.5 Conclusiones

El rasgo más importante en la concepción de naturaleza que sostiene la profesora Violeta es la creencia en un ser superior, como creador de todo cuanto existe. Los conglomerados de relevancias muestran que el criterio religioso de Violeta predomina sobre los demás. En palabras de Cobern (1996), las creencias religiosas tienen bastante fuerza y alcance en su visión del mundo. De forma que la mayoría de los juicios y opiniones de esta profesora, se fundan en sus preceptos religiosos.

Las creencias religiosas de Violeta se basan en la fe. Esto significa *creer sin evidencias o incluso si la razón indica lo contrario*. En este caso la fe es el punto de partida para aproximarse a la ciencia y a cualquier situación o sistema de ideas. Esto denota una diferencia con otras concepciones que mantienen la fe pero separándola de la razón.

Violeta sostiene que el mundo es tanto material como espiritual, pero considera que no existen una demarcación entre la forma de estudiar el mundo natural y el mundo espiritual. De esto da cuenta el hecho de que considere que las teorías no son solo explicaciones del mundo sino un reflejo del corazón de los seres humanos, de modo que hay teorías “malas”. Por otra parte, afirma que las leyes son entidades a través de las cuales un creador perfecto actúa sobre el mundo, las juzga como resultado de su voluntad y reflejo de su perfección.

En lo que tiene que ver con la acción de Dios en el mundo, vale decir que Violeta considera que esta es permanente e incondicionada, acorde con la naturaleza todopoderosa y omnipresente de la divinidad. Esto resulta congruente con los planteamientos pentecostales que consideran que el mundo natural está en interacción continua con el espiritual.

En consonancia con esto, la forma de relación entre religión y ciencia que propone Violeta es el diálogo, pero al profundizar en lo que esto significa se encuentra que implica abordar la ciencia sobre la base de fe y la infalibilidad del relato bíblico. Esto supone acoger el conocimiento científico en la medida en que sea compatible con los dogmas religiosos. De modo que la relación es más bien de integración, pero con predominio de la religión sobre la ciencia. Esto se expresa en las clases de Violeta en la sección que intenta mostrar que algunas explicaciones científicas pueden ser plausibles a la luz de la Biblia.

En lo que respecta a los seres humanos, Violeta considera que son el resultado de una creación directa de Dios y fueron creados a su imagen y semejanza. Por esta razón, resulta muy difícil para ella aceptar la evolución humana y su nexa con los simios. Esto resulta coherente con los planteamientos de la teología pentecostal que sostienen un literalismo bíblico sobre la creación del universo y la humanidad. Desde luego, esto se expresa en sus clase en que la evolución humana es cuestionada y desfigurada con argumentos simples, por ejemplo, afirmando que los “micos” actualmente no se están convirtiendo en humanos. Muy probablemente la falta de comprensión sobre el proceso evolutivo está influida por las presuposiciones de Violeta sobre la creación directa de la humanidad.

Como se refirió en esta sección, son muchos los trabajos que muestran que ciertos tipos de creencias religiosas, en este caso el pentecostalismo, son un predictor de la aceptación de la evolución. Este caso refleja plenamente esta condición porque Violeta no acepta la evolución como una teoría científicamente válida. Para ella esta teoría es apenas una conjetura que, aunque tiene evidencias, está en cuestión por otras que también las tienen. Esto se expresa en sus clases, en las que la evolución se enuncia como una idea muy cuestionable dentro de un conjunto de diversas explicaciones, cada una con sus argumentos y pruebas.

8 SÍNTESIS DE LOS CASOS Y REFLEXIONES FINALES

El aprendizaje está mediado por las interacciones sociales, y la educación implica la inducción de los alumnos en los aspectos de la cultura que están representados, explícita o implícitamente, en el currículo. (Taber, 2013, p. 151)

En esta sección se presentan y discuten algunas conclusiones que emergen de los casos estudiados y que merecen destacarse. Debido al enfoque metodológico del estudio no se hace una comparación sino que se retoman elementos de los casos que contribuyen a la comprensión del fenómeno en cuestión.

Como ya se mencionó, las posibles relaciones religión y ciencia han sido objeto de múltiples reflexiones desde diferentes perspectivas y posiciones epistemológicas, sociales y políticas. Desde el campo religioso, algunas tradiciones se han dado a la tarea de tender puentes para explicar, vincular e incluso embeber la ciencia dentro de su visión del mundo. En gran medida debido a la crucial influencia de la ciencia en el mundo moderno que implica a que sea imposible desconocerla o denegarla, tanto en el plano del conocimiento de la naturaleza como en sus consecuencias filosóficas. Estos esfuerzos teológicos reflejan algo que los sujetos hacen en su vida cotidiana: relacionar, separar o mezclar los dominios y ámbitos de la religión y de la ciencia. Precisamente, en este trabajo se encontró que las relaciones entre una y otra, están resueltas de diversas formas por los profesores, tanto en el plano sustantivo como en el funcional.

El significado y sentido que los sujetos le dan a la religión y a la ciencia se encuentran en permanente transformación debido a las circunstancias políticas, culturales e ideológicas, que han cambiado la relevancia, función y apropiación de ambas. En tal sentido, en algunos de los casos estudiados, los sujetos no acogen la religión como un instrumento para conocer racionalmente el mundo natural o su aspecto material, sino que se aproximan a ella desde dimensiones como la estética, la mística, la espiritualidad o la ética (Reiss, 2009). Esta forma

de ver la relación ciencia – religión hace posible que algunos sujetos religiosos, sostengan que la ciencia es una forma de conocimiento practicable del mundo natural y en gran medida acepten sus presupuestos epistemológicos. Se desarrolla así lo que Cobern (1996b) denomina como una visión del mundo compatible con la ciencia. Específicamente, esto se hizo evidente en los casos de Alba y Cristina, quienes aceptan y enseñan la evolución en sus aulas.

Esta situación se da en el plano personal o subjetivo, en otras palabras, en la religión practicada o en la visión del mundo vivida. Pero esta condición no puede generalizarse a la teología de una tradición particular, porque probablemente esta sostiene presupuestos que difieren bastante de los que afirman los sujetos. En todo caso, la religión –incluso en el plano personal– no deja de ser y de ofrecer una explicación completa y cabal del mundo. Como denota Geertz (2003), esta condición es la que le otorga su importante papel en la cultura y le da la capacidad de moldear la forma de comprender y articular el mundo de los sujetos. De manera que los sujetos establecen formas subjetivas con coherencia interna para relacionar la ciencia con sus presupuestos básicos. Esto les permite aproximarse, por ejemplo, a la evolución de una manera particular. Así, Violeta desarrolla un modo de enseñar evolución que satisface sus presupuestos ontológicos, epistemológicos y axiológicos.

No obstante, vale aclarar que, en algunos sujetos la religión no tiene ni la *fuerza* ni el *alcance* necesarios para orientar todos los aspectos de su vida, sino que otras consideraciones entran en juego configurando una forma particular de vivirla, que en ocasiones toma distancia de los dogmas de cada tradición.

Además, esto puede interpretarse en relación con la naturaleza de ciertas tradiciones religiosas que no suponen un choque directo con la ciencia. Este es el caso de la religión católica, en la que no hay una negación de la ciencia sino un intento por incorporar sus desarrollos y conocimientos dentro de una dimensión filosófica/doctrinal –como la denomina Reiss (2009)–. Es decir, el caso sería que la religión es relevante en las visiones del mundo vividas, pero debido a que la teología específica no contradice directamente a la ciencia, se establece un diálogo entre ellas. En este sentido, Alba y Cristina separan los magisterios de la religión y la ciencia y, por lo tanto, pueden afirmar y usar a esta última como una forma apropiada de conocer el mundo natural, reservando para la religión el ámbito de lo trascendente e inmaterial. Particularmente, esto implica que no existe conflicto

en ellas para explicar el desarrollo de la vida en términos evolutivos. En esta misma perspectiva un predicador y a la vez investigador de la educación científica afirma:

Para un evolucionista, como yo, aunque alguien que también es sacerdote de la Iglesia de Inglaterra, la Tierra tiene alrededor de 4600 millones de años de edad y todos los organismos comparten un ancestro común. De hecho, si usted retrocede lo suficiente, la vida tuvo su ascendencia en moléculas inorgánicas (Reiss, 2009, p. 1938).

En los casos estudiados se encontraron afirmaciones similares de Cristina y Alba, quienes no tuvieron ambages en enseñar la evolución como una explicación del desarrollo de la vida. Algo que no sorprende porque la naturaleza de sus religión, tanto la de Reiss – protestantismo histórico– como la de Cristina y Alba –catolicismo–, no sostiene el literalismo bíblico con respecto a la creación de la vida y del universo. Además, dichas teologías mantienen una relación de diálogo o integración entre religión y ciencia. Esto indica que la relación entre ciencia y religión que establecen los sujetos depende, en buena medida, de la naturaleza de la religión que practican.

En tres casos se encontró que las creencias religiosas juegan un papel importante en la concepción ontológica del mundo. Así, Cristina, Alba y Violeta, que son religiosas, sostienen la existencia de un mundo dual: material - inmaterial/sobrenatural. No obstante, ellas difieren en sus ideas sobre cómo acceder a este. Mientras Violeta privilegia siempre la fe como guía de la razón, Alba y Cristina sostienen que la ciencia es el mejor medio para conocer el mundo material y reservan la fe para el aspecto trascendente o espiritual. Lo cierto es que las visiones del mundo y la naturaleza de las creencias religiosas implican compromisos ontológicos y epistemológicos evidentes. En relación con la formación de profesores de ciencias esto implica que se debería abordar la naturaleza de la ciencia para mostrar, pero no imponer a los sujetos, cuáles son los presupuestos epistemológicos y ontológicos de la ciencia, para así propiciar una reflexión crítica sobre los supuestos personales. Esto desde luego, tiene implicaciones en la enseñanza de la evolución porque, como se mostró, en la medida en que los profesores no demarcan los presupuestos y límites de la religión y la ciencia se da lugar a que se evite afirmar la evolución como una explicación científica del desarrollo de la vida.

Tres elementos fundamentales de la relación ciencia - religión

Para describir la naturaleza de la relación entre religión y ciencia emergen, a partir de los casos, tres elementos básicos que permiten caracterizarla: el carácter o estructura del mundo,

el papel de Dios en el mundo y la función de la religión en la configuración de los valores morales y la ética. En el gráfico 29 se presenta la forma en que cada uno de los profesores asume estos aspectos.

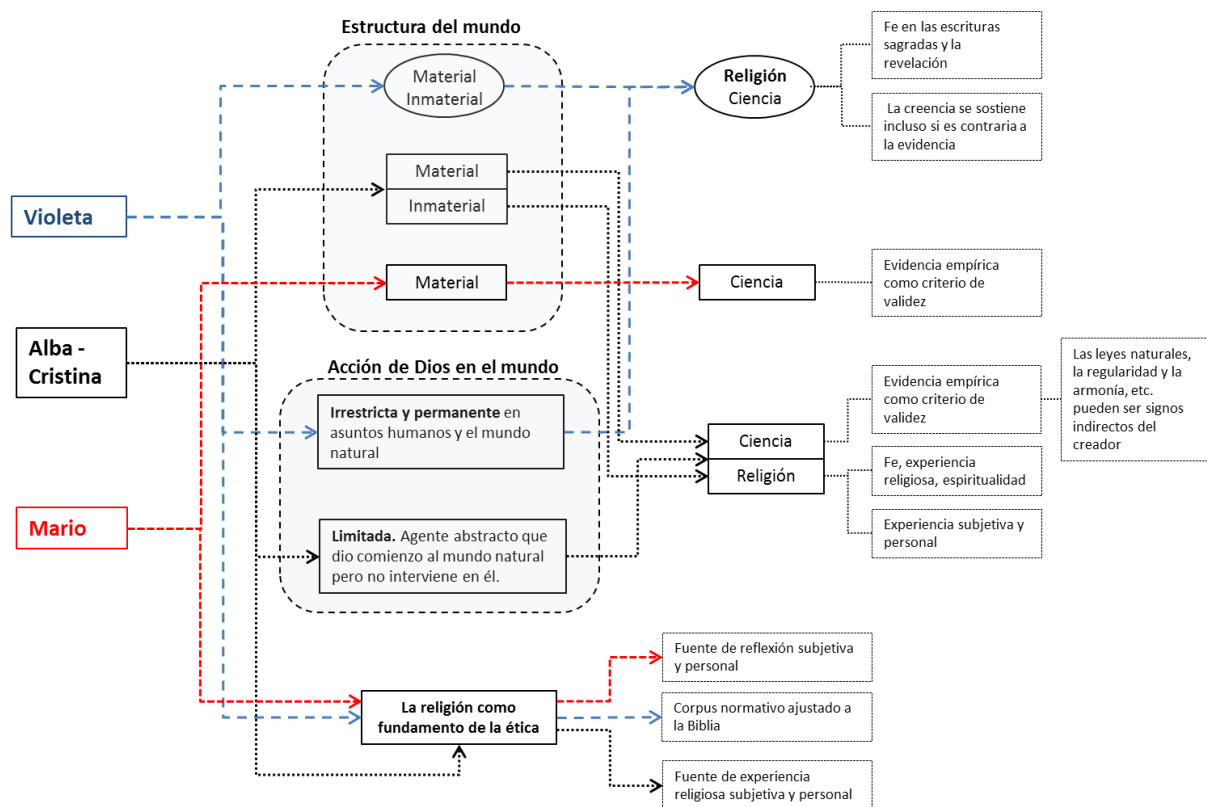


Gráfico 29. Presupuestos sobre la relación entre religión y ciencia

El primer elemento a tener en cuenta es la concepción de los sujetos con respecto a la realidad y el mundo natural. Como se viene indicando, las religiones mantienen distintos supuestos sobre la estructura del mundo (Artigas, 2007; Reiss, 2009). Por ejemplo, el catolicismo considera que el mundo es tanto material como inmaterial, dejando a la ciencia la posibilidad de explicar el primero y a la religión el segundo; además, otorgándole a esta última la capacidad de explicar el mundo como totalidad. Si bien todas las religiones sostienen presupuestos fundamentales sobre la existencia de una parte o esfera sobrenatural o inmaterial del mundo (Taber, 2013), algunas no se oponen a que la parte natural o material sea explicada por medios racionales usando un método materialista o el “naturalismo metodológico” (Artigas, 2007). En este marco la vida y su desarrollo puede ser estudiada y comprendida por la ciencia y sus métodos. Esto explicaría por qué para Cristina y Alba la

enseñanza de la evolución no supone un conflicto, ya que es una explicación del mundo material o del aspecto material de este.

No obstante, otras tradiciones religiosas como el pentecostalismo, suponen que el mundo material está determinado en gran medida por el espiritual. Esta idea hace creíbles los milagros y otra suerte de fenómenos porque resultan de la acción divina o demoniaca sobre la naturaleza. En tal sentido, no se da una separación entre las formas de conocer cada aspecto del mundo sino que se privilegia la fe y la revelación sobre la razón y la ciencia. Esto se hace evidente en el caso de Violeta, quien sostiene que ante todo el cristiano debe mantener su fe. En este sentido, para ella resulta difícil de aceptar la evolución como una explicación cabal del desarrollo de la vida incluyendo a los seres humanos.

Esta caracterización de la estructura del mundo se relaciona con el segundo elemento que es el papel que se asigna a Dios en el mundo. Una posibilidad es que Dios se considere como una entidad personal que interviene irrestricta y permanentemente en el mundo natural y la otra es que sea un agente abstracto que dio comienzo al mundo y sus leyes, dejando su desarrollo conforme a su naturaleza. La primera posibilidad parece estar asociada con una estructura del mundo en que lo material e inmaterial están en continua interacción. En la segunda, el mundo material no estaría en relación con lo inmaterial, salvo en una última instancia. Particularmente, en los casos se encontró que Violeta acoge la primera condición mientras que Alba y Cristina sostienen la segunda.

El hecho de sostener que Dios actúa continuamente y sin restricciones en el mundo y que los aspectos material e inmaterial interactúan, implica considerar que tanto la ciencia como la religión son necesarias para conocer el mundo, aunque se prioriza la fe sobre la razón. Esto conlleva a que los criterios de validez de la religión y la ciencia se combinen indistintamente. Esta condición es evidente en el caso de Violeta, quien tiene muchos conflictos para tratar la evolución como una explicación de la vida y su diversidad, ya que esto comporta ciertas contradicciones con su interpretación de la Biblia y con el papel directo de Dios en la creación del mundo.

La anterior caracterización concuerda en gran parte con los planteamientos de Glennan (2009) quien sostiene que hay tres formas básicas de la creencia en Dios: Dios como un agente activo en el mundo natural y en los asuntos humanos; Dios como un agente abstracto que

creó al mundo y lo sustenta y Dios que se encuentra en la experiencia subjetiva y no a través de su acción en el mundo. La primera forma sería la que describe las creencias de Violeta, mientras que Alba y Cristina parecen ubicarse entre la segunda y tercera formas.

Sobre el papel de la religión como fundamento de la ética cabe indicar que ella puede cumplir tres funciones: como una fuente para la reflexión personal sobre los valores y la convivencia en la sociedad; como un punto de partida para la experiencia religiosa personal y subjetiva que configura la ética y como un cuerpo normativo establecido al que debe ceñirse el creyente. En el caso de Mario se encuentra que, a pesar de no ser un creyente considera que la religión puede cumplir una función social positiva como fundamento de criterios éticos para vivir en el mundo. Para el caso de Alba y Cristina la religión brinda un punto de partida desde el cual cada sujeto construye y prioriza sus valores. En el caso de Violeta la religión se acoge como un conjunto de normas preestablecidas en la Biblia que debe ser practicado por el creyente.

El hecho de que la religión se constituya en un fundamento de la ética implica que difícilmente puede estar fuera de la práctica educativa de los profesores. Si bien las expresiones de esta cuestión son diversas, como se evidencia en el caso de Mario, esto llega a constituirse en un motivo para abordar someramente la evolución, so pena de afectar la formación ética de los estudiantes.

8.1 Creacionismos y enseñanza de la evolución

Los profesores, como cualquier otro sujeto, están determinados por su contexto cultural que les compele a actuar y pensar de cierta manera y a adoptar determinado sistema de valores (Mansour, 2013). En otras palabras, la forma como los individuos piensan y actúan esta moldeado por la cultura, la historia y la política. Así que, creencias, conocimientos, ideas, valores, etc. configuran un marco de interpretación en el cual se articula la ciencia y su enseñanza (Taber, 2013). Esto implica que diferentes marcos de interpretación comporten prácticas docentes diversas. Los profesores a pesar de haber recibido formaciones disciplinares reguladas, organizadas e intencionadas asumen sus prácticas de forma diferencial y en ocasiones divergente. Así, una cuestión como la enseñanza de la evolución adquiere distinto significado y sentido en los profesores.

Tales particularidades en la enseñanza de la evolución pueden interpretarse en relación con visiones del mundo diferentes, relacionadas a su vez con las creencias religiosas particulares. En algunos casos, como el de Violeta, los compromisos metafísicos fundamentales son incompatibles con la ciencia; por ejemplo, no acepta las evidencias que contradigan su fe y una interpretación casi literal de la Biblia sobre el origen del mundo.

Al respecto, una de las conclusiones de este estudio, y que converge con lo planteado por Reiss (2009), es que el creacionismo, en la forma en que lo entiende Violeta, no puede ser tratado simplemente como una “concepción errónea” que pueda ser cambiada con una buena explicación, ya que se encuentra anclada en la visión del mundo del sujeto. Es decir, el creacionismo en este caso, no es solo una explicación del mundo natural, sino que es una pieza clave en la forma de comprender y de vivir en el mundo. La idea según la cual el mundo fue creado es una expresión del literalismo bíblico y la fe, que son base fundamental de la tradición religiosa que profesa Violeta. Se presenta así, lo que Cobern (1996b) denomina como incompatibilidad entre la ciencia y la visión del mundo del sujeto.

De tal forma que la concepción creacionista no se resuelve con una explicación profunda y detallada que demuestre que sus aseveraciones son falsas, ya que el problema radica en que los criterios de veracidad son diferentes (Cobern, 2004; Reiss, 2009; Taber, 2013). En el caso de la profesora Violeta, esto se hizo evidente cuando mencionó, por ejemplo, que las teorías no deben juzgarse solamente por su correspondencia con la realidad, sino por su intención o su efecto en la fe del creyente, de modo que un criterio para juzgar el conocimiento es si éste resulta positivo en términos religiosos y morales. Algo que difiere de los presupuestos epistemológicos de la ciencia.

En el caso de Alba y Violeta parece adoptarse un “creacionismo evolucionista” en el cual la evolución es concebida como un mecanismo a través del cual Dios pone en marcha su propósito final. Esto es acorde con sus ideas sobre la estructura del mundo y la acción de Dios en él. Este tipo de creacionismo no cuestiona la evolución como medio, pero potencialmente entra en conflicto con el planteamiento darwinista de que el proceso evolutivo no tiene un propósito ni una tendencia preestablecidos. Además, esta forma de abordar la evolución hace parte de la teología natural católica, que intenta embeber la ciencia dentro de un marco filosófico religioso.

8.2 Compromisos axiológicos y enseñanza de la evolución

Una de las posiciones que pueden adoptar los creyentes cristianos con respecto a sus criterios éticos es ajustarlos a una serie de normas preestablecidas en la Biblia y que fueron emanados por una entidad divina. En este sentido, los textos sagrados y las pautas establecidas por la institución religiosa se convierten en el criterio sobre el cual juzgar el comportamiento. Este parece ser el caso de Violeta quien afirma que trata de cumplir con las reglas establecidas en la Biblia.

Lo anterior se expresa también en el supuesto de que existe una estructura normativa en la naturaleza, que fue creada originalmente buena. Las desviaciones de lo natural dan cabida al “mal”, entendido como incumplir la voluntad de Dios. Esto explica que en la naturaleza se den fenómenos que hacen daño al ser humano, en tanto son un castigo por apartarse de la voluntad original de Dios o alterar su propósito.

Por otra parte, con respecto a la ética puede adoptarse una posición en la que los valores morales se construyen en relación consigo mismo, son modificables y relativos. En este caso se considera que actuar correctamente, no necesariamente implica ajustarse a ciertas normas instauradas por la ortodoxia eclesial. Como lo refieren Alba y Cristina, el actuar correctamente se relaciona más con una experiencia espiritual y subjetiva que con el cumplimiento de reglas. No obstante, se mantiene la idea de que hay criterios generales que permiten juzgar si se actúa o no correctamente.

Estas consideraciones tienen implicaciones en la enseñanza de la evolución ya que puede limitarse por razones pedagógicas al juzgarla moralmente negativa. Esto puede darse cuando se supone que la religión tiene una función positiva para regular las relaciones entre los individuos en la sociedad y como fundamento de los criterios éticos –incluso sin suponer que tal condición devenga de su veracidad–. En esta perspectiva, la evolución se relativiza al máximo y se presenta en el aula como una idea más dentro del conjunto de posibles y plausibles explicaciones de la vida y su diversidad, sin demarcar sus criterios de aplicación y de validez. Esto se hace evidente en los casos de Mario y de Violeta, aun cuando él es agnóstico y ella es religiosa.

Lo anterior puede explicarse dentro de lo que Mansour (2013) denomina “creencia sobre la enseñanza y el aprendizaje”. Esto implica que Mario hace una consideración pedagógica que

está enraizada en el proceso histórico que constituyó al cristianismo como referente ético primordial de la sociedad colombiana. En este caso, al igual que en el que presenta Mansour (2013), el profesor presenta las opiniones de los científicos pero evita planteamientos que puedan entrar en contradicción con las creencias religiosas de los estudiantes, ya que no quiere afectarlas porque las juzga como moralmente positivas.

En otro caso, las creencias religiosas se encuentran también presentes en la definición de criterios pedagógicos, aunque estos implican mayores restricciones a la enseñanza de la evolución. De acuerdo con Cristina, sus ideales de formación están vinculados con sus preceptos religiosos, pero debido a que ella separa los magisterios de la religión y la ciencia, no restringe la enseñanza de la evolución. Es decir, no juzga como moralmente inapropiada la enseñanza de la evolución. En este caso las creencias religiosas están relacionadas con la promoción de ciertos valores y actitudes entre los estudiantes, en otros ámbitos del proceso educativo.

Esto indica que la práctica de los profesores, cualquiera que esta sea, no puede comprenderse al margen de la cultura y sin referencia al contexto en el que tiene lugar. Tanto las relaciones entre la religión y la ciencia como los criterios pedagógicos, son una construcción que resulta de procesos socio-históricos. Como se evidenció en los casos tratados, los cambios recientes en el campo religioso y en las prácticas religiosas tienen un impacto en la forma en que los profesores asumen la enseñanza de la evolución. Por ejemplo, en el caso de Alba y de Cristina se nota un desapego de los dogmas de su religión y de su institucionalidad, lo que se expresa en el aula de ciencias en una separación de magisterios y una mayor apertura a las ideas de la ciencia. A la vez, ellas expresan ideas que históricamente han sido parte del catolicismo como la teología natural. Cuestiones tradicionalmente controversiales, como la evolución, son simplemente un detonante que hace evidente creencias y presupuestos que orientan el quehacer del profesor.

Queda evidenciado entonces que los compromisos epistemológicos, ontológicos y axiológicos de un sujeto son determinantes al momento de abordar la ciencia, y en el caso de los profesores, de enseñarla. Estos presupuestos implican, en algunas circunstancias, que conceptos o teorías como la selección natural o la evolución no se acepten o se acojan diferencialmente. Por lo tanto, la enseñanza de las ciencias y la formación de los profesores

deberían tener lugar en un plano superior en el que se discutan los presupuestos que fundan la comprensión de los sujetos.

Para resumir, una de las vías para abordar las relaciones entre religión y ciencia, como Kampourakis (2014) propone, sería que los sujetos se hicieran conscientes de lo que conocen y de lo que creen, esto implica una reflexión sobre el contexto de justificación de lo que se conoce y se cree. De cualquier forma, estas cuestiones tienen que abordarse en el plano de los compromisos ontológicos, epistemológicos y axiológicos sin reducirlas a la esfera de los conceptos.

8.3 Algunas consideraciones en relación con la Didáctica de las ciencias

En el marco de la didáctica de las ciencias, al estudiar la relación entre ciencia y la religión, esta última no debe ser considerada simplemente como una forma de conocer o explicar el mundo natural, ya que como se evidenció conlleva compromisos axiológicos que pueden tener consecuencias en la enseñanza de la evolución y de las ciencias en general.

En el mismo sentido, limitarse a una definición sustantiva de la religión no permite dar cuenta de todos los aspectos y ámbitos en que lo religioso se expresa en los profesores y en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Como lo mencionaron varios de los profesores involucrados en este estudio: “la religión es ante todo un actuar”. Así, la religión se concibe como una guía para vivir en el mundo y no necesariamente se asume como un método para conocerlo. De forma que una definición sustantiva, que enfatiza en las creencias sobrenaturales de la religión, deja por fuera una serie de conductas y de actividades que están relacionadas con el ser religioso. De manera que, el posible conflicto entre la religión y la ciencia y entre el creacionismo y la evolución, en las aulas de clases de ciencias no se debe exclusivamente al hecho de que las ideas religiosas se constituyan en una explicación del mundo natural sino también porque ellas configuran una dimensión ética en los sujetos que puede asumirse en contradicción con la enseñanza de las ciencias y de la evolución.

Las razones por las cuales los profesores sostienen algunas ideas creacionistas no tiene que ver exclusivamente con un compromiso de tipo conceptual, sino también con sus compromisos axiológicos que consideran que, de una u otra forma, la religión es un mecanismo de regulación social valioso que no puede desconocerse. De hecho, Mario, que es

un profesor agnóstico, conserva la idea según la cual la religión es un referente para darle sentido a la vida.

En cierto sentido, los profesores organizan sus clases para que no se presenten conflictos, algo que a su juicio la experiencia les ha enseñado. Por ello, en el grupo de discusión ellos afirmaron que el conflicto puede evitarse ignorando las controversias y haciendo las explicaciones conceptuales estrictamente necesarias para evitar escenarios que pudieran dar pie a la discusión. Otros, conscientemente plantearon la discusión pero no llegaron a delimitar los marcos epistemológicos de la ciencia y la religión, sino que propusieron ver todas las ideas como si fueran igualmente válidas y soportadas sobre iguales presupuestos. La cuestión es que si se propone un debate, éste debería propiciar la reflexión sobre la demarcación entre religión y ciencia.

Como se viene mostrando, las creencias religiosas de los profesores están presentes en sus prácticas, pero no necesariamente tienen expresión en la negación de la ciencia o en un discurso que intente convencer a los estudiantes de adoptar determinado credo religioso. Tales creencias pueden estar implícitas en el sentido que se le da a la enseñanza, al conocimiento y a la escuela. Como denota Mansour (2013), las creencias religiosas personales son uno de los factores más influyentes en la interpretación de las experiencias e influyen en las creencias y prácticas de los profesores. En este sentido, se abren posibilidades de investigación sobre el rol que mantiene la religión en la formación de los sujetos y en las diversas formas que esto adopta en la escuela y particularmente en el aula de ciencias, sin limitarse a los aspectos conceptuales.

Este estudio preliminarmente señala que, los aspectos ontológico y epistemológico no son los únicos que deben priorizarse al estudiar las interacciones entre religión, ciencia y la enseñanza de las ciencias, sino que al aspecto axiológico debe prestarse bastante atención. En otras palabras, la religión hace presencia en el aula de ciencias no solo por afirmarse como explicación del mundo sino también por sus consecuencias éticas. Esto implica que reflexiones pedagógicas más generales tienen mucho que aportar para fomentar reflexiones críticas entre los profesores sobre el papel que la religión puede tener en el aula de clases de ciencias y, en general, en una escuela y una sociedad que aspiran a ser laicas.

De otra parte, en lo tocante a los procesos de formación de los profesores, este estudio muestra que estos deben encarar el hecho de que algunos docentes no tienen una visión del mundo que pueda ser compatible con el pensamiento científico. En este sentido, la enseñanza de la ciencias podría acoger la metáfora del “cruce de fronteras” (Aikenhead, 1996), como una herramienta para emprender acciones de formación que le permitan a tales maestros reconocer los límites, posibilidades y retos de ese nuevo territorio epistemológico al que entran o que exploran.

Otro elemento que resulta importante en los procesos de formación docente, es la comprensión de naturaleza de la ciencia, pero también de la naturaleza de la religión y su diversidad. Esto podría contribuir a generar espacios de discusión y reflexión sobre el contenido y naturaleza las creencias personales y a establecer un panorama sobre las relaciones que entre religión y ciencia pueden establecerse.

8.4 Limitaciones del estudio

Dada la naturaleza exploratoria e interpretativa del trabajo de investigación y las restricciones de tiempo y recursos humanos, el número de casos estudiados fue limitado. De modo que las interpretaciones propuestas contienen las limitaciones propias de un estudio cualitativo. Sin embargo, por tratarse del primer estudio sobre esta cuestión que se desarrolla en el país, abre las puertas para indagaciones más amplias y profundas.

El trabajo se desarrolló en un contexto particular que es la ciudad de Bogotá en donde, si bien hay una amplia diversidad cultural ésta no es representativa del espectro cultural del país. Por lo tanto, las interpretaciones propuestas no pretenden dar cuenta del conjunto del país y le corresponderá a otras indagaciones, la tarea de ampliar el ámbito geográfico y cultural de la pesquisa para hacer interpretaciones más abarcadoras y completas.

Como se señaló en la sección metodológica, el trabajo tuvo un alto componente interpretativo y esto inherentemente conlleva sesgos en la construcción de datos, en el desarrollo de las explicaciones y de la comprensión general del fenómeno bajo estudio. Esta condición, como se indicó en la metodología, se trató mediante la validez que dio la teoría en el momento de plantear explicaciones; en otras palabras, tanto con la triangulación de información como con la triangulación teórica. A pesar de esto, se encontrarán sesgos

inevitables que probablemente están relacionados con los valores y presuposiciones del investigador.

El estudio se enfocó en los discursos de los profesores y trató las voces de los estudiantes solo de manera secundaria. Es decir, únicamente se tuvieron en cuenta las intervenciones de los estudiantes durante las lecciones, pero no se desarrollaron mecanismos que permitieran recoger sus ideas sobre la cuestión. Estudios posteriores podría enfocarse en el conjunto de los sujetos sociales que están involucrados en el proceso de enseñanza y aprendizaje, algo que permitiría ampliar las perspectivas sobre la cuestión en aras de una comprensión más completa del fenómeno.

8.5 Contribuciones del estudio

Esta tesis es el primer trabajo que en Colombia explora profundamente la relación entre religión y enseñanza de la evolución. De hecho, son pocos los estudios que han entrado al aula para interpretar lo que allí sucede. Si bien investigaciones anteriores han preguntado a los profesores si enseñan evolución y cómo lo hacen, no han estudiado detalladamente la forma en que esto se lleva a cabo en el aula. De modo que los hallazgos de este trabajo son un punto de partida para desarrollar indagaciones más particulares, amplias y profundas.

El términos metodológicos este estudio combinó enfoques y métodos que aunque tienen un origen común, no se habían usado conjuntamente. La forma y manera en que estos elementos se conjugaron permitió lograr una comprensión coherente y fundamentada del fenómeno bajo estudio, lo que lleva a plantear que el diseño metodológico usado puede ser útil en estudios posteriores.

De otra parte, la teoría de “visión del mundo” se juzga como un marco apropiado para comprender los compromisos ontológicos, epistemológicos y axiológicos de los sujetos en relación con el desarrollo de determinados conceptos teóricos como los implicados en la evolución. Los conceptos como “fuerza” y “alcance” propuestos en este marco pueden ponerse en relación teórica y metodológica con el concepto de “conglomerados de relevancias” y sus consecuentes “criterios de valor”.

El trabajo desarrolló una aproximación a una caracterización de supuestos fundamentales ontológicos, epistemológicos y axiológicos que están relacionados con la naturaleza de la religión. Esto se constituye en un punto de partida para desarrollar instrumentos como encuestas y entrevistas semi-estructuradas que puedan ser validadas y usadas con grupos poblacionales amplios.

8.6 Perspectivas y recomendaciones de la investigación

Se reitera la necesidad de otorgar mayor importancia en la formación inicial y continuada de profesores a la naturaleza de la ciencia y específicamente a cuestiones como: el concepto de evidencia y los criterios de validez científica y la naturaleza de las teorías científicas. Se considera que la introducción de la historia y la filosofía en los programas de formación docente puede ser un adecuado medio para ilustrar las tensiones que han estado siempre presentes en la circulación del evolucionismo en la sociedad.

Se enfatiza la importancia de que la formación docente trate la naturaleza de los problemas relacionados con la enseñanza de la evolución. Es decir, se llama la atención sobre la pertinencia de que los procesos formativos no solo se enfoquen en las cuestiones conceptuales y disciplinares sino que promuevan una meta-reflexión sobre los elementos conexos a aprender y enseñar evolución como: el papel de la religión en la cultura, los presupuestos de los sujetos, la relación entre ética y religión, entre otros. Como han denotado diversos estudios, el creacionismo —en diferentes variantes— ha venido extendiéndose en el mundo entero y los profesores deben contar con las herramientas teóricas adecuadas para enfrentar este desafío y ser capaces, por ejemplo, de identificar las razones culturales por las que la evolución resulta controversial e inaceptable para algunas personas.

Queda planteada la perspectiva y la posibilidad de desarrollar procesos de auto-formación y de co-investigación con los profesores participantes en el estudio, tendientes a desarrollar indagaciones, recursos didácticos y otras propuestas, con sensibilidad cultural pero con el claro objetivo de enseñar evolución en las aulas del país. Para esto, el investigador tiene previsto abrir espacios con el grupo de investigación al que pertenece y en otros escenarios educativos, que permitan avanzar en la construcción en una comunidad de práctica alrededor de la enseñanza de la evolución.

Debido a las limitaciones del estudio y a que es un trabajo pionero en el área específica, se recomienda continuar ampliado el espectro de casos, involucrando otras comunidades, regiones, contextos y tradiciones religiosas, que permitan proponer explicaciones más amplias y una comprensión más profunda de la cuestión. Para esto, se juzga adecuada la metodología propuesta y se considera que existe la base suficiente para formular instrumentos de investigación que abarquen un universo poblacional amplio.

El diseño metodológico del trabajo es lo suficientemente claro y preciso como para que se agreguen nuevos casos de análisis que contribuyan a profundizar la comprensión del fenómeno. Como se indica en el documento, en la medida en que se amplíen los contextos en que se encuentran los profesores será posible aproximarse a un entendimiento más complejo y completo de la cuestión.

Se recomienda explorar las ideas de otros sujetos sociales que intervienen en el proceso de enseñanza y aprendizaje como: los padres y madres de familia, los directivos docentes, los administradores y sobre todo de los estudiantes. Como se señaló en las primeras secciones del trabajo, las investigaciones en Colombia sobre la enseñanza de la evolución y acerca de la relación entre religión, ciencia, cultura y la enseñanza de las ciencias son escasas; de modo que, urge ampliarlas ya que juegan un rol clave en el proceso educativo.

8.7 Consideraciones finales

En este trabajo se exploraron algunas maneras en que los sujetos ven la naturaleza, las que se relacionaron con sus creencias religiosas y con sus ideas sobre la relación entre ciencia y religión. Al tiempo se estudió la forma en que cada profesor enseñó la evolución en el aula. A partir de los discursos y prácticas se desarrolló un proceso de interpretación que apeló a algunos análisis sobre la naturaleza de religión que desde la antropología, la sociología, la filosofía y la teología se han hecho. Además, se tuvieron en cuenta las investigaciones y reflexiones que desde la didáctica de las ciencias se han elaborado sobre la relación entre religión y enseñanza de la evolución. La interpretación elaborada permitió proponer algunas conclusiones que se enuncian a continuación.

En primer lugar, vale la pena señalar que hay una estrecha relación entre las ideas que sostienen los profesores sobre la interacción entre religión y ciencia con sus prácticas de enseñanza de la evolución. Sin embargo, las relaciones posibles entre religión y ciencia son

establecidas por cada sujeto de maneras diversas, apelando a su contexto cultural, la naturaleza de sus creencias, sus creencias pedagógicas, sus posiciones políticas, etc.; de tal forma que no es posible trazar una relación directa entre el tipo de relación y la enseñanza de la evolución. No obstante, se destaca que ciertos presupuestos básicos de los sujetos pueden ser un elemento a investigar como posibles elementos determinantes de la relación ciencia-religión y enseñanza de la evolución.

De otra parte, se concluye que la concepción de naturaleza de los profesores está vinculada con su manera de vivir en el mundo y de alguna manera da cuenta de sus presupuestos ontológicos, epistemológicos y axiológicos. Esta investigación sugiere que la exploración de estas ideas puede constituirse en una herramienta metodológica eficaz para indagar sobre tales presupuestos básicos que, como se ha indicado, son fundamentales para comprender las diversas relaciones entre religión y ciencia que establecen los sujetos. En tal sentido, la combinación del enfoque y los instrumentos desarrollados por Cobern (2000), junto con los conglomerados de relevancia de Molina (2002) se sugiere como un proceso apropiado para reconocer presupuestos básicos de los sujetos en relación con la naturaleza.

Los profesores de una u otra forma hacen interpretaciones religiosas de la naturaleza o, en otros términos, las creencias religiosas de los profesores se encuentran presentes en sus interpretaciones de la naturaleza, lo que es congruente con el hecho de que ellas hacen parte de su visión del mundo. En la medida en que las creencias religiosas tienen mayor fuerza y alcance en la visión del mundo son más evidentes en las concepciones de naturaleza. Como lo refiere Reiss (2009b): “la visión del mundo religiosa es poderosa e importante para muchas personas” (p. 144); de manera que, la religión está presente en diferente medida y forma en interpretaciones generales de la vida y su diversidad.

La naturaleza de cada tradición religiosa se mostró como un elemento primordial que es clave al momento de estudiar el tipo de relación que se establece entre religión y ciencia. Como diversos estudios han denotado (Sepulveda & El-Hani, 2004; El-Hani & Sepulveda, 2010; Levesque & Guillaume, 2010; Losh & Nzekwe, 2011), los presupuestos teológicos de cada confesión tienen implicaciones en la compatibilidad con la ciencia. Este estudio proponen tres criterios para caracterizar la naturaleza de las tradiciones religiosas: la estructura ontológica del mundo (material/inmaterial); el tipo de acción divina en el mundo y el papel de la religión en la fundamentación de la ética. Estudios posteriores podrían

validar la pertinencia y capacidad de estos criterios para hacer caracterizaciones de los presupuestos que asumen los sujetos y relacionarlos con la enseñanza de la evolución.

Es imprescindible que la investigación en didáctica de las ciencias tenga en cuenta las funciones sociales de la religión y no solo se centre en la definición de términos sustantivos. Como se evidencia en los casos expuestos, las ideas religiosas aparecen, en mayor o menor medida, en relación con la función que cumplen como fundamento de la ética, la moral o como mecanismo de cohesión o regulación social. Es posible que un sujeto abandone la religión como explicación del mundo natural, pero que la conserve como criterio para dar sentido a la existencia humana y como fundamento importante de la ética.

Los presupuestos axiológicos han sido someramente estudiados en el marco de la didáctica de las ciencias. Sin embargo, se encontró estos son relevantes en la concepción de la naturaleza y, de mayor importancia para los objetivos de este trabajo, como criterio para, en ciertas circunstancias, limitar la enseñanza de las ciencias y específicamente de la evolución en las aulas.

Para finalizar, cabe indicar que el uso de un marco hermenéutico, en el sentido de Ricoeur (2000, 2006), es un enfoque metodológico que puede concretarse en un método que hace posible desarrollar una interpretación de un fenómeno a partir de casos particulares. Este enfoque es lo suficientemente flexible para incorporar elementos teóricos y metodológicos diversos, que contribuyen a dotar al estudio de validez empírica y rigor teórico. De este modo, los estudios de casos por particulares, locales y específicos que sean, pueden ser un medio para explorar fenómenos generales y abrir nuevas perspectivas de investigación.

9 BIBLIOGRAFÍA

- Abrie, A. L. (2010). Student teachers' attitudes toward and willingness to teach evolution in a changing South African environment. *Journal of Biological Education*, 44(3), 102 - 107.
- Akyol, G., Tekkaya, C., Sungur, S., & Traynor, A. (2012). Modeling the Interrelationships Among Pre-service Science Teachers' Understanding and Acceptance of Evolution, Their Views on Nature of Science and Self-Efficacy Beliefs Regarding Teaching Evolution. *Journal of Science Teacher Education*, 23(8), 937-957.
- Alexander, D. (2007). Models for relating science and religion. *Faraday Paper*, 1 - 4.
- Almeida, M. L. (2010). Análise de trajetória metodológica de pesquisa instruída pela abordagem fenomenológico-hermenêutica de Paul Ricoeur. IV Seminário Internacional de Pesquisa e Estudos Qualitativos. São Paulo: UNESP-Rio Claro. Recuperado 18/04/15 en: <http://www.sepq.org.br/IVsipeq/anais/artigos/14.pdf>
- Amaral, E. (2004). *Perfil conceitual para a segunda lei da termodinâmica aplicada às transformações físicas e químicas e dinâmica discursiva em uma sala de aula de química do ensino médio*. (Tesis de doctorado). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- Amaral, E. & Mortimer, E. (2006). Uma metodologia para estudar a dinâmica entre as zonas de um perfil conceitual no discurso da sala de aula. En: F., Santos, & I., Graca. (eds). *A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias*. Injuí: Editora UNIJUÍ.
- Anderson, A. (2007). *El pentecostalismo. El cristianismo carismático mundial*. Madrid: Akal.
- Anderson, D. L., Fisher, K. M., & Norman, G. J. (2002). Development and evaluation of the conceptual inventory of natural selection. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(10), 952 - 978.
- Anderson, R. D. (2007). Teaching the theory of evolution in social, intellectual, and pedagogical context. *Science Education*, 91(4), 664-677. doi:10.1002/sce.20204
- Andrade, M. (2011). Religión, política y educación en Colombia. La presencia religiosa extranjera en la consolidación del régimen conservador durante la Regeneración. *Historelo. Revista de Historia Regional y Local*, 3(6), 156 - 171.
- Armstrong, B. (2010). The differing views of college instructors and Mexican American college students regarding religion, the supernatural, and evolution. *International Journal of Interdisciplinary Social Sciences*, 5(9), 453-465.
- Aroua, S. (2006). *Dispositif didactique pour l'enseignement de l'évolution. Débat en classe pour l'enseignement de la théorie de l'évolution en Tunisie* (Tesis de doctorado). ENS de Cachan et ISEFC de Tunis, Túnez.
- 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(3), 474-478. doi:10.1007/s12052-009-0129-0

- Artigas, M. (2000). *La mente del universo*. Pamplona: EUNSA.
- Artigas, M. (2007). *Ciencia y religión: conceptos fundamentales*. Pamplona: EUNSA.
- Artigas, M. & Turbón, D. (2007). *Origen del hombre. Ciencia, filosofía y religión*. Pamplona: EUNSA.
- Artigas, M., Glick, T. F., & Martínez, R. A. (2010). *Seis católicos evolucionistas. El Vaticano frente a la evolución*. Madrid: Biblioteca de Autores Cristianos.
- Asghar, A., Wiles, J., & Alters, B. (2007a). Canadian pre-service elementary teachers' conceptions of biological evolution and evolution education. *McGill Journal of Education*, 42(2), 189-209.
- Asghar, A., Wiles, J., & Alters, B. (2007b). Discovering international perspectives on biological evolution across religions and cultures. *International Journal of Diversity in Organizations, Communities, and Nations*, 6(4), 81-88.
- Asghar, A., Wiles, J., & Alters, B. (2009). Biological evolution and Islam: The paradox of evolution education in Pakistan. *McGill Symposium on Islam and Evolution*.
- Asghar, A., Wiles, J., Asiyah, L., Hamidah, N., & Alters, B. (2009). Islam, culture, and evolutionary science: Evolution education in Indonesia. *McGill Symposium on Islam and Evolution*.
- Avelar, T., & Gaspar, A. (2007). Evolução e religião nos sécs. XIX e XX. En: T. Avelar & A. Gaspar. (eds.) *Evolução e criacionismo: uma relação impossível*. Portugal: Quasi edições. (115 - 131).
- Avisé, J., & Ayala, F. (2010). *In the light of evolution IV: The human condition*. Washington D. C.: National Academy of Sciences.
- Ayala, F. (1994). *La teoría de la evolución. De Darwin a los últimos avances de la genética*. Madrid: Temas de hoy.
- Ayala, F. (2004). In William Paley's shadow: Darwin's explanation of design. *Ludus Vitalis*, 12(21), 53 - 66.
- Ayala, F. (2009). Darwin y la teoría de la evolución: presente, pasado y futuro. *Ambiociencias*, (Número monográfico), 11-18.
- Barbour, I. (2004). *Religión y ciencia*. Madrid: Trotta.
- Bastian, J. P. (2006). De los protestantismos históricos a los pentecostalismos latinoamericanos: Análisis de una mutación religiosa. *Revista de Ciencias Sociales*, 16, 38 - 54.
- Bellah, R., Madsen, R., Sullivan, W.M., Swidler, A. & Tipton, S.M. (1996). *Habits of the Heart: individualism and commitment in American life*. Berkeley: University of California Press.
- Beltrán, W. (2004). *Fragmentación y recomposición del campo religioso en Bogotá: un acercamiento a la descripción del pluralismo religioso en la ciudad*. Bogotá, D. C.: Universidad Nacional de Colombia.
- Beltrán, W. (2006). *De microempresas religiosas a multinacionales de la fe. La diversificación del cristianismo en Bogotá*. Bogotá, D. C.: Universidad de San Buenaventura.

- Beltrán, W. (2012). Descripción cuantitativa de la pluralización religiosa en Colombia. *Universitas Humanística*, 73, 201 – 238.
- Berkman, M. B., Pacheco, J. S., & Plutzer, E. (2008). Evolution and creationism in America's classrooms: A national portrait. *PLoS Biology*, 6(5), 0920–0924.
- Berkman, M. B., & Plutzer, E. (2011a). Defending creationism in the courtroom, but not in the classroom. *Science*, 331(6016), 404–405.
- Berkman, M. B., & Plutzer, E. (2011b). Local autonomy versus state constraints: Balancing evolution and creationism in U.S. high schools. *Publius*, 41(4), 610–635.
- Bicudo, M. (2000). *Fenomenologia: confrontos e avanços*. São Paulo: Cortez Editora.
- Bizzo, N., & Molina, A. (2004). El mito darwinista en el aula de clase: un análisis de fuentes de información al gran público. *Ciência & Educação*, 10(3), 401 –416.
- Borczyk, B. (2010). Creationism and the Teaching of Evolution in Poland. *Evolution: Education and Outreach*, 3(4), 614–620. doi:10.1007/s12052-010-0292-3
- BouJaoude, S., Asghar, A., Wiles, J. R., Jaber, L., Sarieedine, D., & Alters, B. (2011). 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.
- BouJaoude, S., Wiles, J. R., Asghar, A., & Alters, B. (2011). Muslim Egyptian and Lebanese Students' Conceptions of Biological Evolution. *Science and Education*, 20(9), 895–915.
- Bourdieu, P. & Wacquant, L. (2005). *Una invitación a la sociología reflexiva*. Argentina: Siglo XXI.
- Blancarte, R. (2007). Mexico: A Mirror for the Sociology of Religion. En: J. A. Beckford & N. J. Demerath. (eds.). *The SAGE Handbook of the Sociology of Religion*. Londres: SAGE Publications. (710 – 727 pp.).
- Blancke, S., Van Breusegem, F., De Jaeger, G., Braeckman, J. & Van Montagu, M. (2015). Fatal attraction: the intuitive appeal of GMO opposition. *Trends in Plant Science*, 20(7): 414-418.
- Branch, G., & Scott, E. C. (2003). The antievolution law that wasn't. *American Biology Teacher*, 65(3), 165–166.
- Brooke, J. H. (1991). *Science and religion: Some historical perspectives*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Brosseau, O. & Silberstein, M. (2015). Evolutionism(s) and Creationism(s). En: T. Heams, P. Huneman, G. Lecointre & M. Silberstein (eds.). *Handbook of the Evolutionary Thinking in the Sciences*. New York: Springer. pp.881-896.
- Browne, J. (2007). *La historia de El origen de las especies*. Barcelona, España: Debate.
- Browne, J. (2009). *Charles Darwin. El poder del lugar*. Valencia: Universidad de Valencia.
- Bruce, S. (2010). Secularization. En: B. Turner. (Ed.). *The New Blackwell Companion to the Sociology of Religion*. Inglaterra: Blackwell Publishing. (123 – 140 pp.).

- Brumfiel, G. (2006). Intelligent design gets political. *Nature*, 443(7112), 615.
- Cabrera, I., & Silva, C. (2011). *La religión a través de sus críticos*. México D. F.: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Camino, N. (2006). *Génesis y evolución del concepto de gravedad construcción de una visión de universo*. (Doctorado). Universidad Nacional de La Plata, Argentina.
- Canteras, A. (2003). La dimensión institucional: Desinstitucionalidad y secularización religiosa. En: *Sentido, valores y creencias de los jóvenes*. Madrid: Instituto de la Juventud. (pp. 103 - 155).
- Cañal, P. (2009). Acerca de la enseñanza sobre la evolución biológica en la escuela infantil y primaria. *Alambique: Didáctica de Las Ciencias Experimentales*, (62), 75 - 91.
- Cavallo, A. M. L., & McCall, D. (2008). Seeing May Not Mean Believing: Examining Students' Understandings & Beliefs in Evolution. *American Biology Teacher (National Association of Biology Teachers)*, 70(9), 522-530.
- Ceballos-Herrera, F. (2009). El informe de investigación con estudio de casos. *Magis, Revista Internacional de Investigación En Educación*, 2, 413 - 423.
- 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.
- Chalmers, A. (2003). *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* España: Siglo Veintiuno.
- Clément, P. (2013). Muslim teachers' conceptions of evolution in several countries. *Public Understanding of Science*. doi:10.1177/0963662513494549
- Clément, P., & Quessada, M.-P. (2008). Creationist and/or evolutionist convictions of biology teachers: A comparative study of 19 countries [Dossier Évolution et créationnisme: Les convictions créationnistes et/ou évolutionnistes d'enseignants de biologie: Une étude comparative dans dix-neuf pays]. *Natures Sciences Societes*, 16(2), 154-158.
- Clément, P., & Quessada, M.-P. (2009). Creationist beliefs in europe. *Science*, 324(5935), 1644.
- Clément, P., Quessada, M.-P., Laurent, C., & Carvalho, G. (2008). Science and religion: Evolutionism and creationism in education: A survey of teachers' conceptions in 14 countries. *XIII IOSTE Symposium*.
- Cobern, W., & Aikenhead, G. S. (1998). Cultural aspects of learning science. En: B.J. Fraser., & K.G.Tobin (eds.) *International Handbook of Science Education*. Dordrecht, Holanda: Kluwer Academic Publisher. (pp. 39 - 52)
- Cobern, W. W. (1989). *World view theory and science education research: fundamental epistemological structure as a critical factor in science learning and attitude development*. Informe presented at the Annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, San Francisco, EU.

- Cobern, W. W. (1991). World View Theory and Science Education Research. In *NARST* (Vol. Monograph 3, pp. 1-25). Manhattan: National Association for Research in Science Teaching.
- Cobern, W. W. (1994). World view, culture, and science education. *Science Education International*, 5(4), 5 - 8.
- Cobern, W. W. (1996a). Constructivism and non-western science education research. *International Journal of Science Education*, 18(3), 295-310.
- Cobern, W. W. (1996b). Worldview theory and conceptual change in science education. *Science Education*, 80(5), 579-610.
- Cobern, W. W. (2000). *Everyday Thoughts about Nature* (Vol. 9). Holanda: Kluwer Academic Publisher.
- Cobern, W. W. (2004). Apples and Oranges: A Rejoinder to Smith and Siegel. *Science & Education*, 13(6), 583-589. doi:10.1023/B:SCED.0000042856.33782.7b
- Contreras, S. (2011). La inteligibilidad de la naturaleza y su vinculación con el conocimiento de los universales. *Anuario de Estudios Medievales*, 41 (1): 375 - 388.
- Corsi, P. (2005). Before Darwin: Transformist Concepts in European Natural History. *Journal of the History of Biology*, 38, 67 - 83. doi:10.1007/s10739-004-6510-5
- Costa, G. (2010). Importância da demarcação de saberes no ensino de Ciências para sociedades tradicionais. *Ciênc. educ. (Bauru)*, 16 (3), 679-694.
- Creswell, J. (2007). *Qualitative inquiry and research desing*. Estados Unidos: Sage Publications.
- Crowther-Heyck, K. (2003). Wonderful secrets of nature: Natural knowledge and religious piety in Reformation Germany. *Isis*, 94(2):253-273. <http://dx.doi.org/10.1086/379386>
- Davie, G. (2011). *Sociología de la religión*. Madrid: Akal.
- Dawkins, R. (1990). *El gen egoísta*. España: Salvat Editores.
- Dawkins, R. (2009). *El espejismo de Dios*. España: Espasa.
- Delfgaauw, B. (1966). *Teilhard de Chardin y el problema de la evolución*. Buenos Aires: Carlos Lohlé.
- Demastes, S. S., Good, R. G., & Peebles, P. (1995). Students' conceptual ecologies and the process of conceptual change in evolution. *Science Education*, 79(6), 637-666. doi:10.1002/sce.3730790605
- Deniz, H., Donnelly, L. A., & Yilmaz, I. (2008). Exploring the factors related to acceptance of evolutionary theory among Turkish preservice biology teachers: Toward a more informative conceptual ecology for biological evolution. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(4), 420-443.
- Depew, D. J. (2010). Darwinian controversies: An historiographical recounting. *Science and Education*, 19(4-5), 323-366.
- Dey, I. (1996). *Qualitative data analysis*. New York: Routledge.

- Díaz, Y. (2006). Ciencias de la naturaleza y ciencias del espíritu en la perspectiva de Dilthey. *Revista Philosophica*, 30, 65 – 76.
- Dilthey, W. (1988). *Teoría de las concepciones del mundo*. Madrid: Alianza.
- Dobzhansky, T. (1973). Nothing in biology makes sense except in the light of evolution. *American Biology Teacher*, 35, 125 – 129.
- Dorra, R. (2009). ¿Qué es, entonces, lo sagrado?. *Tópicos del Seminario*, 22: 15 – 51.
- Dorvillé, L., & Escovedo, S. (2009). Conflictos e tensões entre ciência e religião nas visões de mundo de alunos evangélicos de uma licenciatura em ciências biológicas. *Enseñanza de Las Ciencias*, (Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias), 2757 – 2761.
- Duffield, G & Van Cleave, N. (2008). *Fundamentos de Teología Pentecostal*. Estados Unidos: Foursquare Media.
- Dupré, J. (2007). *El legado de Darwin*. Buenos Aires: Katz.
- Eder, E., Turic, K., Milasowszky, N., Van Adzin, K., & Hergovich, A. (2011). The Relationships Between Paranormal Belief, Creationism, Intelligent Design and Evolution at Secondary Schools in Vienna (Austria). *Science and Education*, 20(5-6), 517-534.
- El-Hani, C. N., & Sepulveda, C. (2010). The relationship between science and religion in the education of protestant biology preservice teachers in a Brazilian university. *Cultural Studies of Science Education*, 5(1), 103-125.
- Evans, M. (2008). Conceptual Change and Evolutionary Biology: A Developmental Analysis. En: S. Vosniadou (ed.). *International Handbook of Research on Conceptual Change*. Inglaterra: Routledge. (pp. 263 – 294).
- Farber, P. L. (2000). *Finding Order in Nature: The Naturalist Tradition from Linnaeus to E. O. Wilson*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Forrest, B. (2010). It's Déjà Vu all over again: The Intelligent Design Movement's recycling of creationist strategies. *Evolution: Education and Outreach*, 3(2), 170 – 183.
- Furseth, I. & Repstad, P. (2006). *An introduction to the sociology of religion: classical and contemporary perspectives*. Inglaterra: Ashgate.
- Gatewood, W. B. (1964). The evolution controversy in North Carolina, 1920-1927. *The Mississippi Quarterly*, 17(4), 192-207.
- Geertz, C. (2003). *La interpretación de las culturas*. Barcelona: Gedisa.
- Gerlovich, J. A., Goellner, K. E., Grant, S. C., Hanson, R. W., Huffman, D. M., McCollum, C. G., ... Weinberg, S. L. (1980). Creationism in Iowa. *Science*, 208(4449), 1208-1211.
- Ghiselin, M. (2005). The Darwinian Revolution as viewed by a philosophical biologist. *Journal of the History of Biology*, 38, 123 – 136. doi:10.1007/s10739-004-6513-2
- Gibbs, G. (2012). *El análisis de datos cualitativos en Investigación Cualitativa*. Madrid: Morata.

- Fives, H. & Gill, M. (2014). *International Handbook of Research on Teachers' Beliefs*. New York: Routledge.
- Ginnobili, S. (2014). La inconmensurabilidad empírica entre la teoría de la selección natural darwiniana y el diseño inteligente de la teología natural. *Theoria*, 81: 375-394.
- Given, L. (2008). *The SAGE encyclopedia of Qualitative Research Methods*. Estados Unidos: SAGE.
- Glaser, B., & Strauss, A. (1967). *The discovery of grounded theory: strategies for qualitative research*. New York: Aldine Publishing Company.
- Glennan, S. (2009). Whose Science and Whose Religion? Reflections on the Relations between Scientific and Religious Worldviews. *Science & Education*, 18: 797 – 812.
- Glick, T. F. (2010). The comparative reception of Darwinism: A brief history. *Science and Education*, 19(6), 693-703.
- Glick, T. (1982). *Darwin en España*. Barcelona: Península.
- Glick, T., Puig-Samper, M. & Ruiz, R. (2001). *The reception of Darwinism in the Iberian world. Spain, Spanish America and Brazil*. Holanda: Springer.
- González, F. (1993). El concordato de 1887. Los antecedentes, las negociaciones y el contenido del Tratado con la Santa Sede. *Revista Credencial Historia*, 41, 4 – 9.
- González, F. (1997). *Poderes enfrentados: Iglesia y Estado en Colombia*. Bogotá, D. C.: Cinep.
- Gould, S. J. (1982). Darwinism and the expansion of evolutionary theory. *Science*, 216(4544), 380-387.
- Gould, S. J. (2012). *Ciencia versus religión: un falso conflicto*. Barcelona, España: Crítica.
- Gould, S. J. (2010a). *Érase una vez el zorro y el erizo*. Barcelona: Crítica.
- Gould, S. J. (2010b). *La estructura de la teoría de la evolución*. Barcelona: Tusquets.
- Grondin, J. (2011). La hermenéutica como ciencia rigurosa según Emilio Betti (1890-1968). *Revista Co-herencia*, 8 (15): 15-44.
- Habermas, J. (2006). *Entre naturalismo y religión*. Barcelona: Paidós.
- Ham, K. (2013). *Six Days. The Age of the Earth and the Decline of the Church*. Estados Unidos: Masters Books.
- Harris, S. (2007). Scientists should unite against threat from religion [1]. *Nature*, 448(7156), 864.
- Haught, J. (1995). *Science and religion. From conflict to conversation*. New York: Paulist Press.
- Haught, J. (2006). *Is Nature Enough? Meaning and truth in the Age of Science*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Herbert, S. (2005). The Darwinian Revolution Revisited. *Journal of the History of Biology*, 38, 31 – 66. doi:10.1007/s10739-004-6509-y

- Hermann, R. (2011). Breaking the cycle of continued evolution education controversy: on the need to strengthen elementary level teaching of evolution. *Evolution: Education & Outreach*, 4, 267 – 274.
- Holden, C. (1999). Kansas dumps Darwin, raises alarm across the United States. *Science*, 285(5431), 1186–1187.
- Houtman, D. Aupers, S. & Heelas, P. (2009). A Rejoinder to Flere and Kirbiš: Christian Religiosity and New Age Spirituality: A Cross-Cultural Comparison. *Journal for the Scientific Study of Religion*, 48(1): 169-179.
- Hull, D. (2005). Deconstructing Darwin: Evolutionary Theory in Context. *Journal of the History of Biology*, 38, 137 – 152.
- Ingram, E. L., & Nelson, C. E. (2006). Relationship between achievement and students' acceptance of evolution or creation in an upper-level evolution course. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(1), 7–24.
- Irzik, G., & Nola, R. (2011). A Family Resemblance Approach to the Nature of Science for Science Education. *Science & Education*, 20(7-8), 591–607. doi:10.1007/s11191-010-9293-4
- Irzik, G., & Nola, R. (2014). New Directions for Nature of Science Research. In M. R. Matthews (Ed.), *International Handbook of Research in History, Philosophy and Science Teaching* (pp. 999–1021). Springer Netherlands. Retrieved from http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-7654-8_30
- Järnefelt, E., Canfield, C. & Kelemen, D. (2015). The Divided Mind of a Disbeliever: Intuitive Beliefs about Nature as Purposefully Created among Different Groups of Non-Religious Adults. *Cognition* 140: 72 – 88.
- Johnson, L. K.(2009). *Kaleidoscopic natural theology: the dynamics of natural theological discourse in seventeenth and early eighteenth-century England*. (Tesis doctoral). University of New South Wales. Australia.
- Kampourakis, K. (2014). *Understanding evolution*. Inglaterra: Cambridge University Press.
- Kearney, M. (1984). *World View*. Novato, EU: Chandler & Sharp Pub.
- Kiliç, D. S., Soran, H., & Graf, D. (2011). Factors influencing the teaching of evolution [EvrİM öğretimini etkileyen faktörler]. *Hacettepe Egitim Dergisi*, (41), 255–266.
- Kose, E. (2010). Biology students' and teachers' religious beliefs and attitudes towards theory of evolution. *H. U. Journal of Education*, 38, 189–200.
- Kuhn, T. (2013). *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Küng, H. (2007). *El principio de todas las cosas. Ciencia y religión*. Madrid: Trotta.
- Larreamendy-Joerns, J., & Córdoba, M. (2011). Pensar la evolución: desafíos cognitivos en el aprendizaje y la enseñanza de conceptos biológicos. En: G. Gutiérrez, y M.R. Papini. (eds.) *Darwin y las ciencias del comportamiento*. Bogotá, D. C.: Universidad Nacional de Colombia. (pp. 245 – 269)

- Larson, E. (2006). *Evolución. La asombrosa historia de una teoría científica*. Barcelona, España: Debate.
- Lenox, J. (2005). Darwin's Methodological Evolution. *Journal of the History of Biology*, 38, 85 - 99. doi:10.1007/s10739-004-6511-4
- Levesque, P. J., & Guillaume, A. M. (2010). Teachers, evolution, and religion: no resolution in sight. *Review of Religious Research*, 51(4), 349 - 365.
- Levy-Leblond, J. M. (2004). *La piedra de toque. La ciencia a prueba*. México D. F.: Fondo de Cultura Económica.
- Lewontin, R. (1991). *Biology as ideology*. Nueva York: Herper Perennial.
- Lewontin, R. & Levins, R. (2015) *El biólogo dialéctico*. Buenos Aires: CEICS-Ediciones.
- Lindhardt, M. (2011). La Globalización Pentecostal: Difusión, Apropiación y Orientación Global. *Revista Cultura y Religión*, 5(2), 117 - 136.
- Lombrozo, T., Thanukos, A., & Weisberg, M. (2008). The Importance of Understanding the Nature of Science for Accepting Evolution. *Evolution: Education & Outreach*, 1, 290 - 298.
- Losh, S., & Nzekwe, B. (2011). Creatures in the classroom: preservice teacher beliefs about fantastic beasts, magic, extraterrestrials, evolution and creationism. *Science Education*, 20(5-6), 473-489.
- MacGrath, A. (2010). *Science and religion: a new introduction*. Malden: Wiley-Blackwell.
- Manríquez, G. (2010). Darwin, and the role of theories in evolutionary thinking. *Revista Chilena de Historia Natural*, 83, 463 - 467.
- Mansour, N. (2013). Science Teachers' cultural beliefs and diversities: A sociocultural perspective to science education. En: N. Mansour & R. Wegerif. (eds.) *Science education for diversity*. New York: Springer. (pp. 205 - 230)
- Mavrikaki, E., & Athanasiou, K. (2011). Development and application of an instrument to measure Greek primary education teachers' biology teaching self-efficacy beliefs. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 7(3), 203-213.
- Mayr, E. (2000). Darwin's influence on modern thought. *Scientific American*, 283(1), 78-83.
- McKernan, J. (2001). *Investigación-acción y currículum*. Madrid: Morata.
- McMullin, E. (2011). Darwin and the Other Christian Tradition. *Zygon: Journal of Religion & Science*, 46(2), 291-316.
- Medawar, P. (1984). *Los límites de la ciencia*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Miller, J. D., Scott, E. C., & Okamoto, S. (2006). Public acceptance of evolution. *Science*, 313(5788), 765-766.
- Molina, A. (2002). Conglomerado de relevancias y formación científica de niños, niñas y jóvenes. *Revista Científica*, 4, 187-199.
- Molina, A. (2004). Investigaciones acerca de la enseñanza, el aprendizaje y los textos escolares en la evolución de la vida: enfoques culturales. En: A. Molina (ed.).

- Enfoques Culturales en la educación en ciencias, caso de la evolución de la vida.* Bogotá, D. C.: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (pp. 9-33)
- Molina, A. (2007). Relaciones entre contexto cultural y explicaciones infantiles acerca del fenómeno de las adaptaciones vegetales. *Nodos y Nudos*, 3(23), 76 – 87.
- Molina, A. (2012). Contribuciones metodológicas para el estudio de las relaciones entre el contexto cultural e ideas sobre la naturaleza de niños y niñas. En: A. Molina (ed.). *Algunas aproximaciones a la investigación en educación en enseñanza de las ciencias naturales*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (pp. 663-88).
- Molina, A, Mojica, L. & López, D. (2005). Ideas de los niños y niñas sobre la naturaleza: estudio comparado. *Revista Científica*, 4, 41-62.
- Moore, R. (2004). How well do biology teachers understand the legal issues associated with the teaching of evolution? *Bioscience*, 54(9), 860-865. doi:10.1641/0006-3568(2004)054[0860:HWDBTU]2.0.CO;2
- Moore, R., Brooks, C. D., & Cotner, S. (2011). The relation of high school biology courses & students' religious beliefs to college students' knowledge of evolution. *The American Biology Teacher*, 73(4), 222 – 226.
- Moulian, R. (2009). Somatosemiosis e identidad carismática pentecostal. *Revista Cultura y Religión*, 3(2), 188 – 197.
- Munévar, J. (2005). La libertad religiosa en Colombia. Orígenes y consecuencias. En: A. Bidegain & J. Demera (eds.). *Globalización y diversidad religiosa en Colombia*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. (pp. 247-256).
- Nadelson, L., & 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. doi:10.1007/s12052-009-0194-4
- National Academy of Science. (1984). *Science and creationism*. Washington D. C.: National Academy Press.
- Nord, W. (1999). Science, Religion, and Education. *Phi Delta Kappan*, 81(1), 28 – 33.
- Ochoa, H. (2007). Comprender y explicar, notas partir de Schleiermacher. *Universitas Philosophica*, 24(49): 79-94.
- Ossenbach, G. (2010). Las relaciones entre el Estado y la Educación en América Latina durante los siglos XIX y XX. *Docencia*, 40:23-31.
- Ott, L. (1966). *Manual de Teología Dogmática*. Barcelona: Herder.
- Papanicolau, J. (2003). Religión y ciencia en el pensamiento de Juan Pablo II. *Teología*, 82, 83 – 113.
- Parente, P., Piolanti, A. & Garofalo, S. (1955). *Diccionario de teología dogmática*. Barcelona: Editorial Litúrgica Española.
- Paz-y-Miño C., G., & 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. doi:10.1007/s12052-009-0175-7

- Pelayo, F. (2009). Debating Darwin in Spain: Anti-Darwinian evolutionary theories and modern synthesis. *Asclepio*, 61(2), 101-128.
- Pennock, R. (2008). Biology and Religion. En: D. Hull & M. Ruse. (eds.) *The Cambridge Companion to the Philosophy of Biology*. Estados Unidos: Cambridge University Press. (410 - 428).
- Peñaloza, G. (2016). El papel de la relación ciencia-religión en la circulación del darwinismo en la enseñanza de la biología en Colombia. *Filosofia e História da Biologia*, 11(1): 69-92.
- Peñaloza, G. & Valero, P. (2016). Nihil obstat. Las ciencias naturales escolares y la fabricación del ciudadano católico en Colombia. *Educação Unisinos*, 20(1):3-13. doi: 10.4013/edu.2016.201.01
- Pepper, S. (1972). *World hypotheses: A study in evidence*. Berkeley, EU: University of California Press.
- Pigliucci, M. (2007). The evolution-creation wars: why teaching more science just is not enough. *McGill Journal of Education*, 42(2), 285 - 306.
- Pinilla, G. (2011). La presencia de la Arquidiócesis de Bogotá en un colegio liberal: el Colegio Nacional de San Bartolomé 1941-1951. *Boletín de Historia Y Antigüedades*, 98(852), 18 - 32.
- Polkinghorne, J. (2007). *Explorar la realidad: La interrelación de ciencia y religión*. España: Sal Terrae.
- Platts, M. (2011). Sueños de enfermos: Hume sobre la religión. En: I. Cabrera & C. Silva (eds.). *La religión a través de sus críticos*. México: Universidad Nacional Autónoma de México. (pp. 65 -84).
- Programa curricular Licenciatura en biología. (2012). Programa académico, Seminario de ecología evolutiva. Universidad Pedagógica Nacional.
- Proyecto curricular Licenciatura en Biología. (2012). Programa académico, Seminario de evocación. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Reiss, M. J. (2009). The relationship between evolutionary biology and religion. *Evolution*, 63(7), 1934-1941.
- Reiss, M. J. (2010). Science and religion: Implications for science educators. *Cultural Studies of Science Education*, 5(1), 91-101.
- Reiss, M. J. (2013). Religion in Science Education. En: N. Mansour & R. Wegerif (eds.). *Science education for diversity*. New York: Springer. (pp. 317-328).
- Restrepo-Forero, O. (2002). Leyendo historias sobre el darwinismo. In *Evolucionismo y cultura. Darwinismo en Europa e Iberoamérica* (M. Puig-Samper, R. Ruiz, y A. Galera.). Madrid: Doce Calles.
- Restrepo-Forero, O. (2009a). El darwinismo en Colombia: visiones de la naturaleza y la sociedad. *Acta Biol. Colomb.*, 14, 23 - 40.
- Restrepo-Forero, O. (2009b). La mundialización del darwinismo como proceso y como texto. *Acta Biol. Colomb.*, 14, 41 - 62.

- Restrepo-Forero, O. & Becerra, D. (1995). "Lectio, disputatio, dictatio" en el nombre de la ciencia: una polémica evolucionista en Colombia. *Historia Crítica*, 10, 73 – 87.
- Ricoeur, P. (2002). *Del texto a la acción. Ensayos de hermenéutica II*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Ricoeur, P. (2006). *Teoría de la interpretación. Discurso y excedente de sentido*. México: Siglo XXI.
- Rondón, C. (2007). Pentecostalismo y minorías religiosas. Aportes a la sociología de la religión. *Revista Colombiana de Sociología*, 28, 95 – 113.
- Ruiz, R. (1987). *Positivismo y evolución: introducción del darwinismo en México*. México D. F.: Universidad Autónoma de México.
- Ruse, M. (2008). La revolución darwiniana. *Claves de Razón Práctica*, 187, 52 – 61.
- Ruse, M. (2009). Darwin and philosophy [Darwin y la filosofía]. *Teorema*, 28(2), 15–33.
- Rutledge, M. L., & Mitchell, M. A. (2002). High school biology teachers' knowledge structure, acceptance & teaching of evolution. *The American Biology Teacher*, 64(1), 21–28.
- Rutledge, M. L., & Warden, M. (1999). The development and validation of the measure of acceptance of evolutionary theory instrument. *School Science and Mathematics*, 99(1), 13 – 18.
- Rutledge, M. L., & Warden, M. (2000). Evolutionary theory, the nature of science & high school biology teachers: critical relationships. *The American Biology Teacher*, 62(1), 23–31.
- Sampson, V., & Clarck, D. (2006). The development and validation of the Nature of Science as Argument Questionnaire (NSAAQ). Presented at the International Conference of the National Association of Research in Science Teaching (NARST), San Francisco, EU.
- Scomovitis, V. (2005). "It Ain't Over 'til it's Over": Rethinking the Darwinian Revolution. *Journal of the History of Biology*, 38, 33 – 49.
- Semán, P. (2010). De a poco mucho: las pequeñas iglesias Pentecostales y el crecimiento pentecostal. Conclusiones de un estudio de caso. *Revista Cultura y Religión*, 4(1), 16 – 33.
- Sepulveda, C. (2010). *Perfil conceitual de adaptação: uma ferramenta para a análise de discurso de salas de aula de biologia em contextos de ensino de evolução*. (Tesis de doctorado). Universidad Federal de Bahía, Salvador.
- Sepulveda, C. & El-Hani, C. N. (2004). Quando visões de mundo se encontram: religião e ciência na trajetória de formação de alunos protestantes de uma licenciatura em ciências biológicas. *Investigações Em Ensino de Ciências*, 9(2), 137 – 175.
- Sepulveda, C. & El-Hani, C. N. (2006). Apropriação do discurso científico por alunos protestantes de biologia: uma análise à luz da teoria da linguagem de Bakhtin. *Apropriação Do Discurso Científico Por Alunos Protestantes de Biologia: Uma Análise À Luz Da Teoria Da Linguagem de Bakhtin*, 11(1), 29 – 51.

- Shapiro, A. R. (2009). William Paley's lost "intelligent design." *History and Philosophy of the Life Sciences*, 31(1), 55-78.
- Shortell, T. (2011). The conflict over origins: A discourse analysis of the creationism controversy in American newspapers. *Mass Communication and Society*, 14(4), 431-453.
- Sickel, A., & Friedrichsen, P. (2013). Examining the evolution education literature with a focus on teachers: major findings, goals for teacher preparation, and directions for future research. *Evolution: Education and Outreach*, 6(1), 23. doi:10.1186/1936-6434-6-23
- Skott, J. (2014). The Promises, Problems, and Prospects of Research on Teachers' Beliefs. En: H. Fives & M. Gill. (eds.) *International Handbook of Research on Teachers' Beliefs*. New York: Routledge. (pp. 13-30).
- Smith, M., & Siegel, H. (2004). Knowing, Believing, and Understanding: What Goals for Science Education? *Science & Education*, 13(6), 553-582. doi:10.1023/B:SCED.0000042848.14208.bf
- 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*, 1(2).
- 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*, 14(41), 515 - 538.
- Stake, R. E. (1999). *La investigación con estudio de casos*. Madrid: Morata.
- Staver, J. (2010). Skepticism, truth as coherence, and constructivist epistemology: grounds for resolving the discord between science and religion? *Cultural Studies of Science Education*, 5(1), 19-39. doi:10.1007/s11422-009-9205-6
- Strauss, A., & Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la Teoría fundamentada*. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Taber, K. (2013). Conceptual frameworks, metaphysical commitments and worldviews: The challenge of reflexing the relationships between science and religion in science education. En: N. Mansour & R. Wegerif (eds.). *Science education for diversity*. New York: Springer. (pp. 151 - 177)
- Tamayo, M., & González, F. (2010). La enseñanza de la evolución en Chile. Historia de un conflicto documentado en los textos de estudio de enseñanza media. *Investigações Em Ensino de Ciências*, 15(2), 310 - 336.
- Teixeira, P. & Andrade, M. (2014). Entre as crenças pessoais e a formação acadêmica: como professores de biologia que professam fé religiosa ensinam evolução? *Ciência & Educação*, 20: 297-313.
- Thomasson, B. A. (2011). Arguing from the evidence: The correct approach to intelligent design's challenge in the U.S. courts. *Philosophy of the Social Sciences*, 41(4), 495-534.

- Trani, R. (2004). I won't teach evolution; it's against my religion: and now for the rest of the story. *The American Biology Teacher*, 66(6), 419–427.
- Udías, A. (2010). *Ciencia y religión. Dos visiones del mundo*. Santander: Sal Terrae.
- Van Dijk, E. M. (2009). Teachers' views on understanding evolutionary theory: a PCK-study in the framework of the ERTE-model. *Teaching and Teacher Education*, 25(2), 259 – 267.
- Van Dijk, E. M., & Reydon, T. A. C. (2010). A conceptual analysis of evolutionary theory for teacher education. *Science and Education*, 19(6), 655–677.
- Van Huyssteen, W. (2003). *Encyclopedia of Science and Religion*. Estados Unidos: Thomson Gale.
- Velázquez, H. (2012). Finalidad y naturaleza: el puente filosófico para el diálogo entre ciencia y religión. En: J. L. Bonilla. (ed.) *Ciencia y religión: Horizontes de relación desde el contexto latinoamericano*. Bogotá, D.C.: Universidad de San Buenaventura. (pp. 101 – 120).
- Venegas, A. (2015). Diversidad cultural, enseñanza de las ciencias e ideas de naturaleza de niños y niñas. (Tesis doctoral). Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá.
- Voas, D. & Bruce, S. (2007). The Spiritual Revolution: Another false dawn of the sacred. En: K. Flanagan & P. Junn. (eds.). *A sociology of Spirituality*. Inglaterra: Ashgate. (pp. 43 – 61).
- White, L. (1967). The Historical Roots of Our Ecologic Crisis. *Science*, 155(3767): 1203 – 1207.
- Wiles, J. (2010). Overwhelming Scientific Confidence in Evolution and its Centrality in Science Education—And the Public Disconnect. *Science Education Review*, 9(1), 18 – 27.
- Williams, J. D. (2009). Belief versus acceptance: Why do people not believe in evolution? *BioEssays*, 31(11), 1255–1262.
- Williford, T. (2011). Aspectos del debate sobre la “cuestión religiosa” en Colombia, 1930 – 1935. *Revista de Estudios Sociales*, 41, 28 – 43.
- Yasri, P., Arthur, S., Smith, M., & Mancy, R. (2013). Relating Science and Religion: An Ontology of Taxonomies and Development of a Research Tool for Identifying Individual Views. *Science & Education*, 22(10), 2679–2707. doi:10.1007/s11191-013-9623-4
- Yin, R. (2009). *Case study research. Desing and methods*. Estados Unidos: Sage Publications.
- Yong, A. & Elbert, P. (2003). Christianity, pentecostalism, issues in science and religion. En: W. Van Huyssteen, (ed.). *Encyclopedia of Science and Religion*. Estados Unidos: Thomson Gale. (pp. 132-135).