

# PERCEPCIONES DE PROFESORES DE BIOLOGÍA, DE TRES PAÍSES LATINOAMERICANOS, SOBRE LAS CREENCIAS DEL ORIGEN HUMANO

— *Hesley Machado Silva - Gonzalo Peñaloza - Tiago Garros - Graça S. Carvalho\**

## ABSTRACT

The views of Argentine, Brazilian, and Uruguayan biology teachers about human origins related to religion were investigated. A questionnaire and some interviews were applied. Generally, Argentine and Uruguayan teachers accepted biological evolution without God intervention, while Brazilians included him. Argentine and Uruguayan teachers fit Barbour's independence category, whereas Brazilians (with a high proportion of Evangelicals) fit the Integration category. The interviews corroborated these results. The country secularism showed no influence the teachers' views.

## RESUMEN

Se investigaron las visiones de profesores de biología argentinos, brasileños y uruguayos sobre los orígenes humanos relacionados con la religión. Se aplicó un cuestionario y algunas entrevistas. En general, los profesores argentinos y uruguayos aceptaron la evolución biológica sin intervención de Dios, mientras que los brasileños si lo incluyeron. Los profesores argentinos y uruguayos pueden caracterizarse en la categoría de independencia de Barbour, mientras que los brasileños (con una alta proporción de evangélicos) en la de integración. Las entrevistas corroboraron estos resultados. El laicismo del país no mostró ninguna influencia en las visiones de los profesores.

**Palabras clave:** *Origen humano; educación, profesores de biología, evolución; creacionismo.*

\* Hesley Machado Silva, Centro Universitario de Formiga (UNIFOR/MG), Formiga, y Universidad Estatal de Minas Gerais (UEMG), Ibirité, Minas Gerais, Brazil. CP: 35574-530. Teléfono: 55-37-33291400. Correo: [hesley@uniforg.edu.br](mailto:hesley@uniforg.edu.br) ORCID: 0000-0001-8126-8962

Gonzalo Peñaloza, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN (CINVESTAV), Unidad Monterrey - Monterrey, Nuevo León, Mexico. CP: 66600. Teléfono: 52 81 11561740. Correo: [g.pjimenez@cinvestav.mx](mailto:g.pjimenez@cinvestav.mx) ORCID: 0000-0002-1591-1128

Tiago Garros, TeachBeyond Brazil, Rio Grande do Sul, Brasil. Teléfono: 55 54 32861006 Correo: [tiagogarros@gmail.com](mailto:tiagogarros@gmail.com) ORCID: 0000-0002-2132-814X

Graça S. Carvalho, CIEC, Universidad de Minho, Braga, Portugal. Teléfono: 351 253 601 100 Correo: [graca@ie.uminho.pt](mailto:graca@ie.uminho.pt) ORCID: 0000-0002-0034-1329

## 1. INTRODUCCIÓN

La teoría de la evolución tiene en un carácter interesante: por un lado, goza del estatus de ser una de las teorías con mayor apoyo fáctico, si no la que más, de todos los campos de la ciencia, y la que goza de mayor aceptación por parte de los científicos. Las investigaciones muestran que el 97% de los científicos naturales (Pew Research Centre, 2009) aceptan la descendencia con modificación, la evolución humana de ancestros no humanos y las relaciones filogenéticas entre todos los seres vivos. Múltiples líneas de evidencia corroboran postulados evolutivos, como el registro fósil, la biogeografía, la genética molecular, la anatomía, por nombrar solo algunas. A menudo se le llama la “columna vertebral de la biología”. En este sentido, las palabras del genetista Theodosius Dobzhansky (1964, p. 449): “nada en biología tiene sentido, excepto a la luz de la evolución”, resaltan su relevancia. Por otro lado, a pesar de disfrutar de dicho estatus, encuesta tras encuesta ha demostrado que la teoría de la evolución no ha logrado alcanzar este nivel de aceptación entre el público, con una gran parte de la población mundial negándola motivada por posiciones religiosas “creacionistas”.

Sin embargo, el rechazo y la aceptación de la evolución son dos polos de un amplio espectro en el que algunos temas parecen más problemáticos que otros. La evolución ofrece una mirada sobre los orígenes de la diversidad y adaptación de los seres vivos que plantea desafíos a algunos dogmas cristianos centrales, particularmente a la creencia de que los humanos son una

creación especial de Dios (Artigas & Turbón 2007). Al respecto, Glaze y Goldston (2018) observan que el origen humano es un tema de divergencia crucial. Suele argumentarse que el propio Darwin, en *El origen de las especies* (Darwin, 1909, orig. 1859), evitó extrapolar sus consideraciones, sobre la evolución en general, al origen del hombre; previendo quizás la controversia que se suscitaría. De este tema se ocupó solo en *The Descent of Man* de 1871. La sugerencia de Darwin de que la especie humana habría surgido en África, suscitó numerosas reacciones porque, para los científicos europeos de la época, el continente africano no parecía un lugar adecuado para el surgimiento de una especie tan particular como el *Homo sapiens*.

Hoy en día, la evolución humana continúa siendo un tema polémico entre culturas en regiones con diferentes religiones y contextos culturales (Skoog, 2005; Bajd, 2012; Yasri & Manci, 2016; Sanders, 2018; Betti, et al., 2020; Zhu, et al., 2020). En particular, Miller et al. (2006) ha publicado los resultados de una encuesta realizada en varios países, preguntando a los encuestados si estaban de acuerdo o en desacuerdo con afirmaciones como “los humanos tal como los conocemos hoy en día se han desarrollado a partir de especies de animales más antiguas”. Los resultados entre los adultos estadounidenses mostraron tan solo un 50% de acuerdo con esa afirmación, mientras que, en países con una tradición más laica, como Francia, hubo un 80% de respuestas afirmativas. En países en aún exis-

ten pugnas alrededor de las relaciones entre la iglesia y el estado, como Turquía, el acuerdo fue de solo el 26%. De hecho, el crecimiento del pensamiento creacionista y del lobby político ha estado dándose en todos los continentes y tradiciones religiosas, lo que cuestiona el mito de que el creacionismo es un fenómeno exclusivamente estadounidense (Numbers, 2009).

Esto es algo sorprendente si tenemos en cuenta que las principales religiones y sus líderes han hecho declaraciones a favor de la evolución, negando, cuando menos, una contradicción directa con las creencias religiosas. De hecho, el propio Dobzhansky, a quien citamos anteriormente, era un cristiano ortodoxo oriental. Del lado católico romano, el papa Pío XII, en la encíclica *Humani Generis* (1950), aclaró que la evolución era compatible con la fe católica. Además, el papa Juan Pablo II, expresando la posición de la Pontificia Academia de Ciencias del Vaticano, enfatizó que la evolución biológica es “más que una hipótesis”<sup>2</sup>. Después de él, todos los papas se han pronunciado a favor de la evolución biológica y de la ciencia en general<sup>3</sup>. Además, las principales iglesias protestantes en América del Norte aceptan la evolución biológica, y muchas participaron, en 2006, en el “Domingo de la Evolución”, un día dedicado a la enseñanza y denotar que los cristianos no tienen que elegir entre la doctrina de la creación y la ciencia de la evolución, porque Dios podría haber usado la evolución para crear la biodiversidad de la Tierra (Ekklesia, 2006). Cabe señalar que este enfoque se ha denominado como “creacionismo evolutivo”, en tanto acepta la

evolución, pero la integra en un relato más amplio que asigna un papel primordial a Dios en el origen y desarrollo del Universo, aunque sin otra intervención directa más allá de su creación (Brosseau & Silberstein, 2015). Este tipo de creacionismo no cuestiona la evolución como medio, pero potencialmente entra en conflicto con la idea científica de que el proceso evolutivo no tiene un propósito preestablecido (Mayr, 2009; Ginnobili, 2014).

Incluso entre los evangélicos, el grupo protestante que se resiste más vigorosamente a la evolución, algunos líderes importantes han mostrado cierto apoyo a la teoría de Darwin. Por ejemplo, el predicador evangélico más famoso del siglo XX, el pastor norteamericano Billy Graham<sup>4</sup>, dijo en una entrevista que Dios podría haber creado a través de la evolución, y él no tendría ningún problema con eso, ya que Dios seguiría siendo el Creador (Frost, 1997). De manera similar, el pensador y autor cristiano altamente influyente, C.S. Lewis, también se mostró abierto a la evolución, así como el contemporáneo pastor evangélico reformado Timothy Keller (Keller, 2012).

Aunque formas de creacionismo han ido creciendo en otras tradiciones religiosas, como el Islam, la evolución no se rechaza por completo (Hameed, 2008). Fouad (2018) refiere que un influyente pensador islámico considera que “aunque el Corán afirma categóricamente que Dios creó todo, no establece explícitamente el método de creación. Por lo tanto, es posible que la evolución fuera una de las metodologías que usó” (p. 28). Por lo general, esta visión

concibe la evolución como un medio por el cual Dios creó a los seres vivos.

Sin embargo, a pesar de estas declaraciones oficiales y apoyo público de figuras destacadas del mundo religioso, estudios realizados, con población general y con estudiantes, han mostrado preocupantes niveles de no aceptación del consenso científico sobre la evolución, que parecen variar según la filiación religiosa y grupo etnográfico. Por ejemplo, el Pew Research Center (2020) realizó una encuesta en los Estados Unidos que demostró que los protestantes evangélicos blancos “son particularmente propensos a creer que los humanos han existido en su forma actual desde el principio de los tiempos”. Aproximadamente dos tercios (64%) expresan esta opinión, al igual que el 50% de los protestantes negros. En comparación, solo el 15% de los protestantes blancos principales comparten esta opinión.

Desafortunadamente, estas cuestiones no han sido ampliamente exploradas en América Latina; una región en la que los cambios religiosos y las relaciones entre religión y Estado, han estado agitando el panorama religioso durante décadas (Offutt, 2015; Corten & Voeks, 2016). Durante mucho tiempo, Latinoamérica muestra la tasa de afiliación religiosa de más rápido crecimiento, junto con África (Freston, 2016), lo que ha llevado a los círculos teológicos a discutir el llamado “cambio del cristianismo hacia el sur global”. El crecimiento de evangélicos y personas no afiliadas, a la par del declive del catolicismo han sido ampliamente documentados, especialmente

en países como Brasil<sup>5</sup>, en donde los evangélicos fundamentalistas se han convertido en actores activos de la arena pública, alcanzando posiciones de poder político e influencia.

Una encuesta de 2005 (Schwartzman, 2010) mostró que un tercio de los brasileños creen que los seres humanos fueron creados por Dios hace menos de 10.000 años en su forma actual, una posición que se alinea con lo que suele llamarse Creacionismo de la Tierra Joven<sup>6</sup>. Además, la misma encuesta evidenció que el 89% de la población de Brasil piensa que el creacionismo debería enseñarse en las escuelas públicas, y que el 79% cree que debería reemplazar a la evolución. Los temores de que una tendencia en contra de la enseñanza de la evolución y a favor de la enseñanza del creacionismo en la escuela, avance bajo la administración del presidente Bolsonaro han aumentado y parecen ser un muy probable que se concrete en el futuro. Basta señalar que, la actual Ministra -evangélica- de la “familia, la mujer y los derechos humanos” ha apoyado la enseñanza del creacionismo en las escuelas públicas, y el recién nombrado presidente de la CAPES (el órgano gubernamental responsable de abrir, cerrar, asignar fondos y evaluar los cursos de posgrado en Brasil) es un creacionista confeso.

Este panorama de negación de la evolución, que favorece posiciones pseudocientíficas como el diseño inteligente o el creacionismo radical, ha sido un desafío para los profesores de biología y ciencias de todo el mundo. Sin embargo, esto no solo se debe

a los grandes niveles de rechazo por parte de la población estudiantil, sino que también tiene origen en las concepciones y prácticas de los docentes, como sujetos socialmente determinados. Alrededor del 60 % de los profesores de biología en los Estados Unidos enseñan la evolución de forma imprecisa (Berkman et al., 2008), y se han evidenciado problemas conceptuales, falta de comprensión o dificultades para usar representaciones evolutivas, como el pensamiento en árbol (Halverson et al., 2011; Seoh et al., 2015; Peñaloza & Robles, 2016). A esto se suma, la idea errónea de que los humanos surgieron a través de la anagénesis, una tendencia especialmente reproducida por los libros de texto (Catley & Novick, 2008) y la concepción errada de que los humanos evolucionaron a partir de monos (actualmente vivos) (Chuang, 2003; Werth, 2012; Bravo & Cofré, 2016). Por lo tanto, los esfuerzos para mejorar la calidad en la formación de docentes han sido ampliamente defendidas pero, como ha observado Pobiner (2016), los errores en la enseñanza de las ciencias, particularmente la evolución, no se relacionan solo con la comprensión conceptual sino también con la identidad de los docentes, valores morales, puntos de vista religiosos y sus puntos de vista sobre el proceso educativo en sí.

Al igual que otras personas, los docentes son parte de un contexto cultural que los influye para actuar y pensar de cierta manera y adoptar un determinado sistema de valores (Mansour, 2013). En otras palabras, la forma en que los docentes piensan y actúan está determinada por la cultura, la

historia y la política. Por tanto, creencias, conocimientos, valores y prácticas son factores que forman un marco de interpretación en el que se articulan la ciencia y su enseñanza (Taber, 2013). Esto implica que diferentes marcos interpretativos conllevan diversas prácticas docentes. A pesar de haber recibido una formación disciplinar regulada, organizada e intencionada, los docentes llevan a cabo sus prácticas de forma diferente y en ocasiones divergente. Así, una cuestión como la enseñanza de la evolución adquiere distintos significados para los docentes en función de estos diversos factores.

Varios estudios sugieren una relación entre las creencias religiosas y la aceptación de la evolución (Abrie, 2010; Clément, 2013; Rutledge & Mitchell, 2002; Trani, 2004). Se ha encontrado que algunas confesiones religiosas pueden ser predictoras de la aceptación de la evolución (BouJaoude, et al., 2011; Levesque & Guillaume, 2010; Losh & Nzekwe, 2011). Por ejemplo, algunos investigadores refieren que los evangélicos pentecostales son los más propensos a rechazar la evolución (El-Hani & Sepúlveda, 2010; Silva, 2015). En cambio, existe un alto porcentaje de aceptación de la evolución en Austria, un país católico, lo que puede deberse a la posición de la iglesia católica, que acepta la evolución como una teoría científica, a pesar de algunas restricciones (Eder et al., 2011).

De hecho, existe una estrecha relación entre las creencias religiosas y la aceptación de la evolución, esto también afectaría las decisiones y prácticas de los profesores en

torno a enseñar la evolución (BouJaoude et al., 2011). En términos generales, es más probable que los profesores que aceptan la teoría la enseñen y enseñen este tema en el aula (Asghar et al., 2007; Kose, 2010; Soto-Sonera, 2009).

Teniendo en cuenta lo anterior, parece plausible plantear la hipótesis de que diferentes contextos socioculturales jugarán un papel esencial en cómo se ve y se enseña la evolución, en interacción con marcos de

interpretación de la realidad -que consideran valores, identidades, moral, etc.- y que son procesos sociohistóricos.

El presente estudio los desarrollamos para explorar las visiones de los profesores de biología, de Argentina, Brasil y Uruguay, sobre la cuestión del origen de los humanos y para reconocer cómo los diferentes contextos socioculturales podrían relacionarse con sus respuestas.

## 2. METODOLOGÍA

### 2.1 Población y muestra

Argentina tiene una Constitución Política abiertamente católica, que establece que el gobierno apoye económicamente al catolicismo. Esto ha producido una simbiosis, entre la iglesia católica y el gobierno argentino, que históricamente se ha expresado en la cultura, la economía y la política, con formas complejas e intrincadas (Esquivel 2003). Por otro lado, Brasil y Uruguay son Estados formalmente laicos de acuerdo con sus Constituciones. Sin embargo, Brasil es solo formalmente secular, pues mantiene numerosos días festivos de origen católico y la Iglesia Católica detenta poder e influencia en la vida pública. A pesar del marcado crecimiento de los evangélicos en las últimas décadas, Brasil sigue siendo la nación católica número uno en el mundo, en números absolutos (61% de los 200 millones de habitantes, datos de 2010). Uruguay, por el contrario, muestra un laicismo consolidado, donde la religión incide muy poco en los asuntos políticos (Oro, 2008).

De hecho, puede considerarse como el país más “progresista” de los tres, permitiendo, por ejemplo, la producción y venta de marihuana y legalizando el aborto desde 2012. Además del contexto, consideramos la hipótesis de que la religión, declarada por los profesores participantes, podría influir en sus visiones sobre el origen de los seres humanos.

Vale la pena diferenciar los conceptos de laicismo. Por una parte, puede verse como una gran tolerancia hacia la religión, permitiendo, por ejemplo, que se muestren símbolos religiosos en lugares públicos, es decir, una visión pasiva del gobierno sobre las creencias religiosas. Este trabajo se enfoca en la relación entre Estado y religión, y asumimos que en un Estado laico, el gobierno ejerce más control con respecto a los temas religiosos en la vida pública, retirando los símbolos religiosos de los espacios públicos y dejando a la religión el dominio privado (Tarhan, 2011).



Para resumir, la relación entre el Estado y la iglesia es muy diferente en los tres países. En Argentina, la iglesia católica es fuerte, siendo considerada la religión oficial, siendo Dios expresado en la Constitución, situación que se ha reforzado con el pontificado del argentino Francisco (Semán et al., 2018). En cambio, Uruguay no cuenta con la presencia de Dios en la Constitución y reconoce la separación entre el Estado y la iglesia, constituyendo un país esencialmente laico (Allende et al., 2014); aun así, el país le da algún privilegio a la iglesia católica. Finalmente, con su falso laicismo (Montero, 2016), Brasil menciona a Dios en su Constitución pero no otorga privilegios religiosos específicos (Oro, 2008).

La muestra de docentes encuestados siguió la recomendación del protocolo original BIOHEAD-CITIZEN: al menos 50 docentes por país debido a la extensión del cuestionario y al tiempo que lleva completar todas las preguntas (Carvalho, 2004). Así, el cuestionario se aplicó a 50 profesores de biología en servicio en Argentina (en Buenos Aires), 62 en Brasil (en Belo Horizonte) y 57 en Uruguay (en Montevideo), siguiendo el protocolo ya utilizado en estudios anteriores que utilizaron el mismo ins-

trumento (Carvalho et al., 2007; Caldeira et al., 2012). Los criterios de inclusión fueron los siguientes: docentes graduados en ciencias biológicas, actuando en la escuela secundaria de su país (Argentina, Brasil o Uruguay), y que ya hubieran impartido el tema de evolución biológica y el origen de la vida.

La distribución de la religiosidad en los tres países es muy distinta, y ha estado en continuo cambio, especialmente en Brasil, con un aumento sustancial de evangélicos, y una disminución de católicos, y un aumento discreto de los quienes declaran que no profesan alguna religión (Antoniuzzi, 2003; Silva, 2017). La Tabla 1 muestra las frecuencias la proporción de cada religión entre la población de los tres países. En Argentina es evidente el predominio de los católicos (88,0%), con poca participación de otras creencias. En Brasil, la gran mayoría es católica (73,6%), pero los evangélicos también tienen una expresión significativa (15,4%). Finalmente, en Uruguay, poco más de la mitad de la población es católica (52,0%), existiendo una proporción relativamente grande (35,0%) de quienes declaran no tener religión (Oro, 2008).

**Tabla 1. Argentina, Brazil, and Uruguay main religions.**

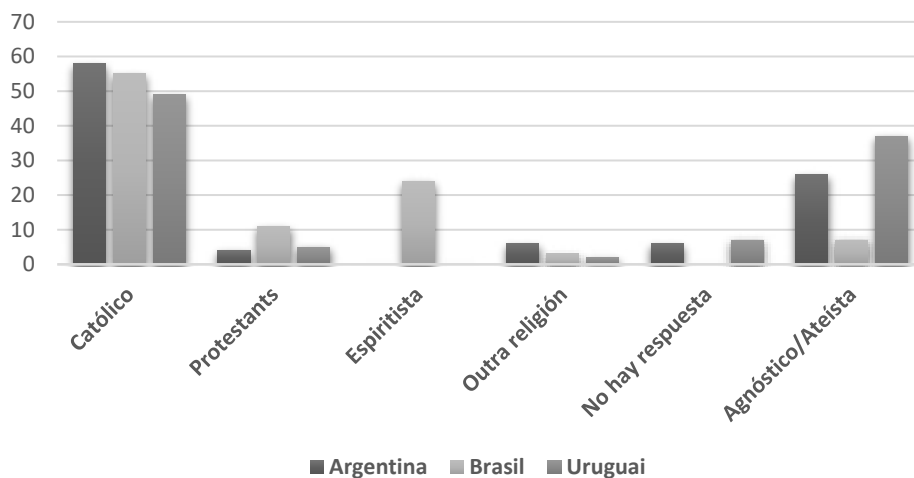
Países	Católicos (%)	Evangelicos (%)	Otros (%)	Sin-religión (%)
Argentina	88.0	8.0	2.0	2.0
Brasil	73.6	15.4	3.6	7.4
Uruguay	52.0	2.0	11.0	35.0

Fuentes (ORO, 2008) Ministère des Affaires Etrangères – France. <http://www.diplomatie.gouv.fr/>  
 CIA – The World Fact Book. <https://www.cia.gov/publications/factbook/fields/2122.html>  
 US Department of State. <http://www.state.gov/g/drl/rls/irf/2001/5594.htm>

Aunque el catolicismo es mayoritario en las muestras de los tres países (Figura 1), el patrón religioso difiere de la población de sus respectivos países (Tabla 1). De hecho, el 26% de los docentes argentinos se declararon agnósticos/ateos (Figura 1), mientras que ellos representan solo el 2% de la población general (Tabla 1). En la muestra de docentes brasileños, la proporción de evangélicos/protestantes (11%; Figura 1) fue inferior a la población que profesa esta religión en el país (15,4%; Tabla 1). Además, en la muestra de profesores de este país hubo una proporción alta de espiritistas (24%; Figura 1). A diferencia de los otros dos países, en Uruguay no se encontró una diferencia significativa en la proporción de religión entre la muestra de docentes y la población general.

ferior a la población que profesa esta religión en el país (15,4%; Tabla 1). Además, en la muestra de profesores de este país hubo una proporción alta de espiritistas (24%; Figura 1). A diferencia de los otros dos países, en Uruguay no se encontró una diferencia significativa en la proporción de religión entre la muestra de docentes y la población general.

**Figura 1. Religión declarada por los profesores de biología participantes de Argentina, Brasil y Uruguay (%).**



## 2.2. Instrumentos de Investigación

### 2.2.1. Cuestionario

Para cumplir con los objetivos del presente estudio, utilizamos el Cuestionario BIO-HEAD-CITIZEN (Carvalho, 2004). Este cuestionario fue creado como parte de un proyecto europeo que involucró a 19 países de Europa, África, Medio Oriente y Asia. Este proyecto, titulado “Biología, Salud y Educación Ambiental para una mejor Ciudadanía” (FP6-STREP-CT-2004-506015 CIT2; 2004-2008), tuvo como objetivo

comprender la interacción de los contextos sociales en las concepciones de los docentes, en cada una de las localidades y países participantes. El cuestionario se enfoca en las concepciones de los profesores de ciencias y de biología sobre los llamados “temas controvertidos”, como la evolución biológica, los problemas de salud y la educación sexual.

Una de las cuestiones motivadoras en la elaboración del proyecto de investigación europeo fue investigar cómo la relación en-



tre los aspectos científicos y religiosos varía de un país a otro (Carvalho & Clement, 2007). Por lo tanto, en el presente estudio, planteamos la hipótesis de que diferentes niveles de laicismo -entendido como la autonomía del Estado y las políticas públicas frente a la religión y la libertad religiosa- en diferentes países influirían en las respuestas de los docentes en cuanto a su comprensión de la evolución. Así, el cuestionario BIOHEAD-CITIZEN se aplicó en tres países vecinos de América Latina (Argentina, Brasil y Uruguay), donde los diferentes niveles de laicismo y relaciones Iglesia-Estado que presentan estos países podría influir en la forma en que los docentes respondieron el cuestionario.

Es importante tener en cuenta que el cuestionario BIOHEAD-CITIZEN utilizado aquí no ha sido diseñado específicamente para evaluar únicamente cuestiones de evolución. Sin embargo, contiene cuatro preguntas que abordan explícitamente los temas aquí en juego: evolución, creacionismo, Diseño Inteligente, Adán y Eva, entre otros. Este documento se centra en la pregunta B.28 sobre los orígenes humanos, que preguntaba lo siguiente:

**¿Con cuál de las cuatro afirmaciones siguientes está usted más de acuerdo?** Las alternativas de respuesta fueron:

- a. *“Es cierto que los orígenes de la especie humana se explican”.*
- b. *“Los orígenes de la especie humana pueden ser explicados mediante procesos evolutivos, sin tener necesidad de la hipótesis de que*

*Dios ha creado a la especie humana”.*

- c. *“Los orígenes de la especie humana pueden ser explicados mediante procesos evolutivos que se encuentran bajo el control de Dios”.*
- d. *“Es cierto que Dios ha creado la especie humana”.*

Para el análisis de los resultados se consideraron las dos primeras opciones de respuesta tendientes al punto de vista científico, siendo la alternativa (b) la más antagónica a la religión. Las dos últimas alternativas se consideraron tendientes a una visión religiosa, siendo la opción (d) la elegida por quienes rechazan la evolución. Cabe precisar que esta categorización tiene limitaciones, ya que un profesore podría ser evolucionista y, a la vez, sostener fuertes creencias religiosas, teniendo dos posibles respuestas.

Los datos fueron sometidos a análisis estadístico utilizando el software STATISTICA 5.5. El análisis estadístico de las diferencias significativas entre países se probó mediante la prueba de *Kruskal Wallis* y la prueba de *Mann-Whitney*. En un primer momento, se evaluó la variación en el nivel de acuerdo entre países mediante la prueba de *Kruskal Wallis*, luego se analizaron las diferencias entre pares de países mediante la prueba de *Mann-Whitney*. A continuación, se evaluó si el grado de acuerdo con la pregunta difería estadísticamente entre países utilizando la prueba de *Kruskal Wallis*; luego, estas diferencias entre pares de países se evaluaron mediante la prueba de *Mann-Whitney*.

Por otra parte, se utilizó la tipología cuádruple clásica de Ian Barbour (1990) para analizar y discutir los resultados. Barbour ha argumentado que las relaciones entre la ciencia y la religión generalmente se dividen en cuatro categorías: Conflicto, Independencia, Diálogo e Integración. Las categorías de Barbour ya han sido utilizadas para analizar las concepciones de los docentes de estos tres países, sobre la evolución y el lugar de la humanidad en la naturaleza y su relación de parentesco con otros primates, como por ejemplo, los chimpancés (Silva et al., 2018).

La categoría de Barbour descrita como conflicto se refiere a aquellos que perciben los dos campos, el religioso y el científico, como irreconciliables. De esta manera, habría que elegir entre religión y ciencia para explicar la naturaleza, ya fuera una lectura literal del Génesis o una explicación estrictamente científica del mundo natural, por ejemplo. Barbour (2004) señala al literalismo bíblico y al materialismo científico como sus representantes, rivalizando en la explicación de los fenómenos. Los creacionistas más estrictos solo aceptarían el punto de vista religioso, y los científicos materialistas se limitarían a lo que se puede medir por el método científico.

La categoría Independencia es una posición pacificadora que ve a la religión y la ciencia como entidades separadas que no necesitan entrar en conflicto (Silva et al., 2017). Cada uno se encuentra en sus propias esferas independientes y herméticas, utiliza lenguajes diferentes, tiene funciones diferentes, plantea preguntas diferentes y

utiliza métodos de investigación diferentes. Según sus defensores, la ciencia se ocupa de la religión “objetiva e impersonalmente”, (Barbour 2004, 32). Para aquellos que se enmarcan en esta categoría, no debería haber conflicto entre la evolución y la creación, ya que la evolución se ocupa de los cambios de las especies a través del tiempo, y la creación se relaciona con la creencia en Dios como origen de todas las cosas, lo cual es totalmente compatible con ciencia (Gould 1997).

La categoría Diálogo sostiene que la ciencia y la religión tienen algo que decirse, que puede ser mutuamente enriquecedor. Sus defensores buscan encontrar similitudes entre los campos, en sus supuestos, métodos e, incluso, en algunos conceptos. Barbour argumenta que el Diálogo puede ser fructífero en “preguntas fronterizas” cuando la ciencia abre el espacio para preguntas que no puede responder por sí misma, como “¿qué había antes del Big Bang?” o la cuestión “mente/cuerpo” (Barbour 2004, 41). En el Diálogo, no hay problema en aceptar los hallazgos de la ciencia, pero se argumenta que la ciencia no es suficiente para lograr una comprensión completa de la realidad, y que la religión puede ser un buen y valioso compañero de conversación.

La cuarta categoría que Barbour identifica es la que él llama Integración, que busca ir más allá del Diálogo. Las alternativas de integración apuntan a “encontrar un alto grado de unidad conceptual” que el mero Diálogo no ofrece (Barbour 2004, 43). Así, él señala tres escuelas candidatas para esta tarea: la teología natural, las teologías de

la naturaleza y la “síntesis sistemática”. La antigua teología natural de los siglos XVII y XVIII es considerada un intento de Integración en cuanto trata de encontrar (o “probar”) a Dios a través de signos en la naturaleza, esfuerzo que ha reaparecido en la época moderna, bajo el lema del movimiento del Diseño Inteligente. Las teologías de la naturaleza entran en la dirección opuesta, partiendo de una posición de fe y buscando alguna forma de resonancia entre la imagen del mundo revelada por la religión y lo que revela la ciencia (Silva et al., 2017).

### 2.2.2. Entrevistas

Como método complementario al cuestionario BIOHEAD-CITIZEN, se entrevistó a diez profesores de biología de cada país. Fueron seleccionados por su accesibilidad y por haber contestado el cuestionario. Los criterios de inclusión fueron su experiencia

docente en la escuela secundaria y haber enseñado evolución biológica.

Se utilizó la entrevista semiestructurada, que permitió a los entrevistados responder y discutir libremente las preguntas formuladas. En la entrevista semiestructurada, se animó a los docentes a hablar sobre la enseñanza de la evolución biológica en su país, posibles obstáculos y otras cuestiones básicas. En el análisis de las entrevistas se realizó usando la metodología del Discurso del Sujeto Colectivo (DSC), que plantea presentar las representaciones sociales de un grupo particular, pero preservando la percepción del individuo sobre la visión colectiva (Lefevre & Levefre, 2014). Las opiniones individuales o expresiones con significados similares se agruparon en categorías semánticas generales, utilizando las preguntas o preguntas abiertas desarrolladas en las entrevistas.

## 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La prueba de *Kruskal Wallis* mostró diferencias estadísticamente significativas entre las respuestas a la pregunta B.28 de las muestras de profesores de biología de los tres países ( $H = 17,39$ ,  $p = 0,002$ ). Cuando estas diferencias fueron analizadas entre pares de países, la prueba de *Mann-Whitney* mostró una diferencia significativa entre las respuestas brasileñas y las de los otros dos países. La diferencia entre Brasil y Argentina fue más acentuada ( $U = 3,79$ ,  $p = 0,0001$ ), que entre Brasil y Uruguay ( $U = 3,09$ ,  $p = 0,002$ ). Sin embargo, no se encontró una diferencia estadísticamente sig-

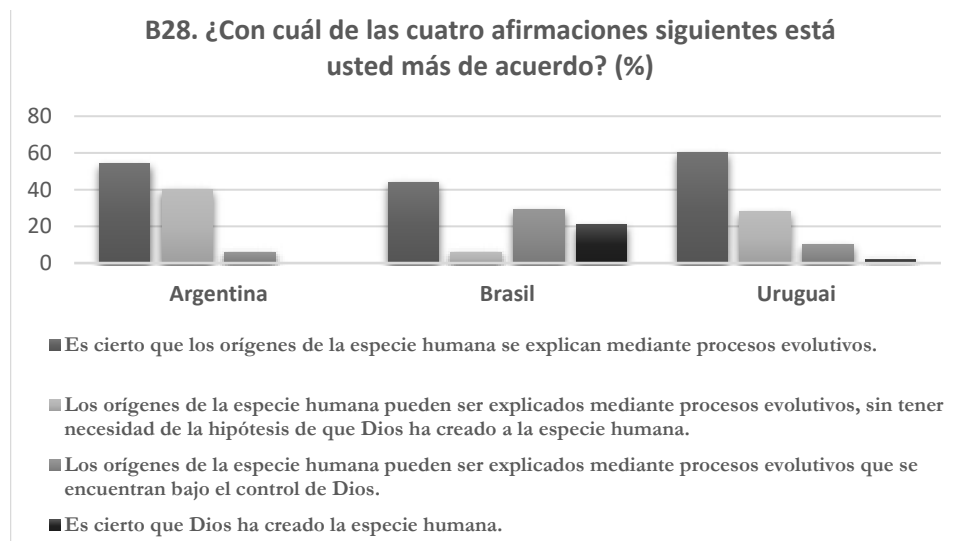
nificativa entre Argentina y Uruguay ( $U = 0,74$ ,  $p = 0,460$ ).

La Figura 2 muestra que para los docentes de todos los países, la opción más común para la pregunta B28 fue: “a) Es cierto que el origen de la humanidad resulta de procesos evolutivos”. Los docentes brasileños se diferencian de los otros dos grupos de docentes por la gran proporción de respuestas para las opciones “c) El origen humano puede ser explicado por procesos evolutivos que gobierna Dios” (29% frente a 6% de Argentina y 10% de Uruguay) y “d) Es

cierto que Dios creó al hombre” (21% frente a 0% de Argentina y 2% de Uruguay). La muestra de profesores argentinos ni siquiera consideró esta última opción. No se

encontraron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) entre las respuestas de los docentes de Argentina y Uruguay a esta pregunta.

**Figura 2. Proporción de respuestas de profesores de biología de Argentina, Brasil y Uruguay a la pregunta sobre origen humano B.28.**



Estos resultados mostraron un patrón diferente en los profesores de biología encuestados en Brasil en comparación con los de Argentina y Uruguay. La mitad de la muestra de docentes brasileños eligió respuestas que incluyen puntos de vista científicos (con 44% + 6% para las respuestas a) y b), respectivamente), y la otra mitad dio respuestas asociadas con la religión que incorporaron a Dios (con 29% + 21% para las respuestas c) y d)), respectivamente. Argentinos y uruguayos expresaron más concepciones científicas que religiosas, mostrando un 94% (con a) 54% + b) 40%) para Argentina y un 88% (con a) 60% + b) 28%) para Uruguay (Figura 2).

La mitad de los docentes brasileños seleccionaron las respuestas c) y d) relacionadas con las visiones religiosas (Figura 2), lo que se alinea con los hallazgos de Souza y colaboradores (2009) cuando indagaron sobre las concepciones, en torno a la evolución, entre estudiantes de licenciatura en biología en Brasil; quienes probablemente se convertirían en futuros maestros. Estos resultados también concuerdan con los de una encuesta realizada por IBOPE (“Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística” — el principal instituto de encuestas y estadísticas de Brasil), que reveló que el 31% de los brasileños cree que Dios creó a la humanidad en los últimos diez mil años, a pesar de todas las evidencias de

la antigüedad de los humanos; El 54% cree que los humanos han evolucionado durante millones de años, pero Dios planeó y guió este proceso; y solo el 9% estuvo de acuerdo en que la humanidad es el resultado de la evolución y Dios no participó en este proceso (Costa et al., 2011).

Curiosamente, un porcentaje considerable de docentes en los tres países indicó principalmente la respuesta a) (la más vinculada al campo científico) y, al mismo tiempo, la mayoría se declaró religiosa. Se puede inferir, entonces, de las categorías de Barbour (1990), que la categoría de independencia sería adecuada para enmarcar las respuestas. La categoría de independencia considera que la ciencia y la religión tratan temas diferentes, que son los tipos de conocimiento que utilizan un lenguaje particular, y cada uno es válido dentro de su propio dominio (Udías, 2010; Barbour, 1990). Esta separación sería conveniente, porque mantiene a la ciencia en su lugar, como encargada de describir el mundo natural, y da lugar a la religión, como encargada de las reflexiones sobre el sentido de la existencia, las cuestiones últimas, los criterios morales y la ética (Udías, 2010). Esto evitaría conflictos porque los temas y la competencia de cada forma de conocimiento estarían bien delimitados.

Es posible concebir lo que Gould (1999) denomina Magisterios No Superpuestos (NOMA por sus siglas en inglés), en el que las visiones científica y religiosa se ocupan de diferentes aspectos de la realidad que no se superponen. Por lo tanto, se respeta el ámbito de autoridad de cada uno. En

entre algunos docentes brasileños entrevistados, hubo una alta presencia de respuestas vinculadas a las categorías Diálogo y/o Integración. Los encuestados ven que es posible que elementos científicos y religiosos interactúen, para construir su concepción del origen humano. Sin embargo, es imposible conocer las negociaciones establecidas por los docentes entre tales dominios, utilizando el marco de teórico y metodológico de esta investigación. De cualquier manera, estos datos corroboran lo encontrado anteriormente por Silva y colaboradores (2015), en una muestra de población brasileña, que indican que es posible creer en Dios y en la evolución al mismo tiempo. Además, Silva (2015) ha encontrado que esta percepción de compatibilidad entre los dos campos tiende a aumentar con los niveles educativos superiores.

Las respuestas de los participantes no confirmaron la hipótesis del nivel de laicismo, en los tres países, como influencia en la construcción de las concepciones de los profesores sobre los orígenes humanos. Las respuestas de los profesores de Uruguay, un país considerado más laico, tendieron a adherirse a explicaciones científicas sobre los orígenes humanos. Por su parte, los docentes de Argentina, nación percibida como menos laica, tuvieron una tendencia similar y, bajo cierta perspectiva, más marcadamente a favor del enfoque puramente científico sobre el origen humano, debido al mayor porcentaje de respuesta b) (Figura 2). Los docentes de Brasil, un país considerado con cierto laicismo, tuvieron el mayor porcentaje de respuestas mostrando creencias religiosas, aunque un número

considerable alineó la creencia en Dios con la evolución. Mota (2013) encontró una tendencia similar, revelando que los estudiantes de biología de diversos orígenes religiosos, pueden reconciliar las creencias evolutivas sobre el origen humano con la creencia en Dios.

La hipótesis de que diferentes tradiciones religiosas jugarían un papel en la configuración de las concepciones de los profesores sobre los orígenes humanos encuentra cierto apoyo en esta pregunta. Los docentes brasileños tenían el mayor porcentaje de respuestas que incluían la respuesta dogmática religiosa (d) de la Figura 2), sin referencia a la evolución, y también eran los que menos se autodenominaban ateos y tenían el mayor porcentaje de evangélicos (11%). En este sentido, diversos estudios empíricos señalan que los estudiantes y docentes evangélicos tienden a tener más dificultades para conciliar las dos perspectivas (Sepulveda & El-Hani, 2004, 2006; Oliveira, 2009; El-Hani & Sepulveda, 2010). Nuestros hallazgos parecen apoyar este punto de vista.

Se encontró que muchos profesores brasileños creían en la evolución teísta que, según Engler (2007), incorpora la figura divina en el proceso de evolución como alguien que lo guía o lo ha planificado. Estos datos están en línea con lo percibido por Silva et al. (2015), quienes, al evaluar la aceptación de la evolución ateísta en una muestra de la población brasileña, notaron un alto rechazo a este tipo de concepción, independientemente del nivel educativo de los encuestados. Costa et al. (2011) encontra-

ron, entre estudiantes brasileños de secundaria, que la evolución biológica es razonablemente aceptada entre ellos, pero cuando se inserta el origen de los humanos en esta cuestión, aumenta el grado de rechazo a la evolución. Los mismos autores afirman que se crea una zona de confort entre los estudiantes, cuando la presencia divina se coloca en el contexto del surgimiento de la humanidad, lo que también podría aplicarse a los profesores brasileños. Entre los docentes argentinos y uruguayos, el concepto de evolución biológica está predominantemente ligado a la evolución ateísta; creencia que rechaza que una deidad haya utilizado la evolución para crear seres vivos, según Spencer y Alexander (2009).

Los datos encontrados entre los profesores brasileños (respuesta c), que muestran formas de integración entre los puntos de vista científico y religioso, plantean una cuestión importante con respecto a la comprensión general de la ciencia y los métodos científicos por parte de los estudiantes. Los resultados de los estudiantes brasileños en el examen internacional PISA (*Programme for International Student Assessment*) muestran que Brasil ha ocupado repetidamente los últimos puestos en ciencias (Waltenberg, 2005). En las entrevistas, se constató que los obstáculos concernientes a la enseñanza de la evolución y el origen humano son especialmente altos en Brasil, donde algunos profesores, de las más diversas creencias religiosas, declararon mencionar la evolución de los espíritus y la figura de Adán y Eva en sus prácticas de enseñanza de biología. Posiblemente creando una mezcla confusa de difícil comprensión



para los estudiantes de secundaria. Este fenómeno no fue detectado en Argentina y Uruguay (Silva & Mortimer, 2020; Silva et al., 2021). Se necesitan más investigaciones para evaluar el impacto de la enseñanza deficiente de la evolución y los resultados de los exámenes estandarizados.

Los discursos de los docentes obtenidos a través de las entrevistas complementaron las respuestas del cuestionario. Los docentes argentinos aclararon que las concepciones de los docentes parecen estar elaboradas sin la injerencia de las creencias religiosas: *“No hay una lucha de poder, la religión va de un lado, es un saber que se ve desde lo pseudo-científico, que es una creencia y el otro tiene una validación científica que está lejos de eso”* (AT1). Esta docente demostró que no percibe la mezcla de conceptos relacionados con la religión y la ciencia para construir conceptos en el aula. Otro profesor (AT2) mostró cierta interferencia de cuestiones religiosas en la construcción de sus concepciones sobre la evolución y el origen humano. Sin embargo, este docente demostró que los profesores argentinos tienden a separar la religión y la ciencia: *“Tuve un caso cuando uno de los muchachos evangélicos me dijo: ‘Maestro, sé que usted es ateo’. Yo no soy ateo, Le dije, yo creo en Dios. Genial, pero el diseño del currículo dice que debemos mirar los diferentes tipos de teorías. Y no lo hizo, argumentó hasta la muerte que yo era ateo porque enseñaba teorías evolutivas, y que no creía en Dios cuando le decía eso. Yo le diría que es una respuesta posible pero, sin embargo, que no era así. He tenido casos así”*.

Los campos religioso y científico se distin-

guen claramente en la información recopilada en las entrevistas a los docentes uruguayos. Su visión sobre el origen humano se centró en el conocimiento científico, aunque reconociendo la influencia religiosa en los estudiantes. Un profesor de biología uruguayo (UT1) resume esta característica: *“(..) el obstáculo de Dios o de la religión no me surge, en el nivel secundario. Me atrevería a decir que casi ningún estudiante cree que Dios creó al hombre, entiende que es una interpretación del registro bíblico, digamos, o de la religión clásica, me refiero a la religión católica, la religión más difundida”*. Muestra la independencia de religión y ciencia de los docentes uruguayos, si bien la mayoría de estos docentes se declararon religiosos, se puede percibir en el discurso de otro docente uruguayo (UT2), quien demostró la particular secularización de su país: *“Yo creo que esto se debe a al proceso histórico de nuestro país, la rápida separación de iglesia y Estado, cuando empieza a separarse. En lo personal siempre he trabajado en el ámbito público, no se da evolución en una escuela cristiana o con la educación religiosa, pero en el ámbito público no me he encontrado con este problema”*.

Por otro lado, las entrevistas de profesores brasileños denotaron la dificultad para separar religión y ciencia en temas de evolución, especialmente en el origen humano. Se puede concluir esto a partir del discurso de un profesor brasileño entrevistado (BT1) que mezcló conocimientos religiosos y científicos: *“Cuando miras la historia, tenían otros animales antes, antes de Adán y Eva... y las otras personas...”*. Otros docentes también demostraron esta caracterís-

tica, uno de ellos con estudios superiores en el campo de la biología (UT2), y muy popular y prestigioso entre sus alumnos: *“Y del otro lado, del otro lado también hablan algunos que creen que el hombre vino de el mono, o sea, les pregunto así, entonces si vino del mono por qué no hay monso convirtiéndose en gente actualmente...”* Así, se percibe que existe confusión en cuanto a los conceptos básicos sobre biología, evolución y, más concretamente, origen humano. El concepto erróneo de que una especie evoluciona a otra está presente en una muy popular representación de cómo los humanos habrían emergido del simio, sirve de justificación de la mezcla entre religión y ciencia. Este tipo de enfoque no se detectó entre los docentes de los otros dos países, Argentina y Uruguay.

En el discurso de los docentes brasileños (Lefèvre et al., 2009), se pueden identificar expresiones que demuestran una dificultad para relacionar el conocimiento científico y religioso: *“Experimento un conflicto interno muy complicado, por un lado, sé que debo enseñar evolución, pero yo mismo tengo mis dudas sobre el tema, ¿qué dirán mis alumnos?, cuando trato de acomodar el conocimiento científico del origen del hombre, por ejemplo, en relación a primates primitivos, creo choques con mis conocimientos religiosos provenientes de la Biblia. Me cuesta discutir los temas controvertidos de la evolución con los alumnos porque me faltan argumentos para hacerlo, no los obtuve en mi formación, trato de acercar lo divino al sujeto de la evolución para compatibilizar los dos saberes”*. Este discurso, parte de esta de nota problemas en la formación básica y continua sobre

evolución biológica. Así, la mezcla de dominios se asume por el docente como una forma de llenar vacíos en el conocimiento, con creencias personales (Silva, 2015).

Otra cuestión importante que diferencia la realidad brasileña de la enseñanza de estos temas, es que los profesores relataron conflictos en el aula, generados por confrontaciones entre grupos de estudiantes ateos y agnósticos con otros religiosos, especialmente evangélicos (Silva, 2015). Silva y Mortimer, (2014). Cabe señalar que llama la atención que el crecimiento del neoteísmo acompaña el crecimiento de los evangélicos en Brasil. Esto ha causado frecuentes enfrentamientos en el aula y ha impactado la enseñanza de temas controvertidos, como los orígenes humanos.

Un punto crucial que se ha planteado en múltiples estudios y escritos recientes es la asociación de la evolución, como ciencia, con las afirmaciones metafísicas del ateísmo y el materialismo filosófico (Alexander & Numbers 2010). Los escritores neoteos han sido criticados por utilizar la evolución (e incluso la ciencia, en realidad) como argumento a favor del ateísmo, lo que aleja a los creyentes religiosos de la ciencia (McGrath, 2010 In: Alexander & Numbers 2010; Ecklund, 2010). En el caso de la evolución, con frecuencia se la equipara con el ateísmo en los círculos evangélicos o se la presenta como inherentemente atea, un entendimiento que va en contra del consenso académico de los teólogos (que afirman que Dios podría haber usado la evolución como su medio para crear la biodiversidad de la Tierra), científicos y filósofos de la

ciencia. Por ejemplo, el filósofo Michael Ruse, un ateo defensor de la evolución, es famoso por defender que es perfectamente razonable ser cristiano y aceptar la evolución (Ruse, 2000). Ayala (2007), un biólogo evolutivo, ha llamado a la evolución de Darwin “un regalo para el cristianismo” y ha escrito extensamente sobre su compatibilidad. Francis Collins, ex director del proyecto del genoma humano y actual presidente de los Institutos Nacionales de Salud (la institución de investigación médica

financiada por el gobierno más grande del mundo), es un cristiano evangélico practicante, que fundó una organización que promueve la compatibilidad de la evolución con el evangelicalismo bíblico. Es imperativo que los profesores de biología en servicio y los formadores de profesores, estén atentos a los estudiantes que profesan una creencia religiosa para instruirlos de que no es necesario elegir entre la creencia en Dios y la evolución o entre la creación y la evolución.

### CONCLUSIONES

Este estudio mostró dos tendencias de pensamiento distintas entre los profesores de biología en servicio participantes en Argentina, Brasil y Uruguay. Por un lado, los docentes argentinos y uruguayos parecen apoyar una concepción evolucionista atea de los orígenes humanos, y por otro, entre los brasileños, las respuestas se dividen más entre el evolucionismo ateo y el teísta. Así, la hipótesis de la influencia del laicismo de los tres países en las visiones de los profesores no fue confirmada. En cuanto a las diferencias entre las cuatro categorías de Barbour, los profesores brasileños fueron los más divididos en su selección de respuestas. En cambio, argentinos y uruguayos tienden a caer en la categoría de Independencia, al analizar las respuestas al cuestionario y las entrevistas, en conjunto.

Se necesita más investigación para comprender cómo las visiones científicas y religiosas influyen en las prácticas de los profesores en el aula, al momento de enseñar

la evolución y los orígenes de la humanidad. Sin embargo, se puede considerar hipotéticamente que esta influencia se produce, como lo han revelado las entrevistas realizadas por Silva (2015). Esta hipótesis plantea desafíos, especialmente para Brasil, ya que los profesores han incorporado elementos religiosos en sus visiones sobre la evolución. Si los sujetos religiosos reflexionan sobre un posible acuerdo entre su fe y la ciencia de la evolución, manteniendo la integridad de los hechos científicos establecidos, es algo para celebrar. Sin embargo, hay evidencia sobre la posible negación de los hechos evolutivos y la tergiversación de la teoría, lo que genera serias preocupaciones sobre la alfabetización científica y el avance de la ciencia en Brasil; especialmente en un momento en el cual el lobby de los movimientos creacionistas y de Diseño Inteligente ha aumentado para influir en el campo científico y educativo.

## AGRADECIMIENTOS

Esta publicación incorpora los resultados del proyecto de investigación titulado “Ciencia, Filosofía y Teología: Desarrollo de Capacidades en América Latina”, financiado por la Fundación John Templeton” en el marco de un premio de investigación de la Universidad de Oxford. También contó con el apoyo financiero de fondos nacionales portugueses a través de la FCT (Fundación para la Ciencia y la Tecnología) en el marco del proyecto CIEC (Centro de Investigación de Estudios del Niño de la Universidad de Minho) bajo la referencia UIDB/00317/2020.

## CITAS

- 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.
- Allende, R. A., & Angeles, J. C. (2014). Secularización, laicismo y reformas liberales en Uruguay. *Revista Estudios Jurídicos. Segunda Época*, (14).
- Alexander, Denis R.; Numbers, Ronald L. (Ed.). *Biology and ideology from Descartes to Dawkins*. University of Chicago Press, 2010.
- Antoniazzi, A. (2003). As religiões no Brasil segundo o censo de 2000. *Revista de Estudos da Religião*, 2(3), 75-80.
- Artigas, M., & Turbón, D. (2007). *Origen del hombre. Ciencia, filosofía y religión*. Pamplona: EUNSA.
- Asghar, A., Wiles, J., & Alters, B. (2007). Canadian pre-service elementary teachers’ conceptions of biological evolution and evolution education. *McGill Journal of Education*, 42(2), 189-209.
- Ayala, F. (2016). Scientific literacy and the teaching of evolution. *Ludus Vitalis*, 21(39): 231-237.
- Bajd, B. (2012). Human Evolution and Education in Slovene Schools. *Evolution: Education and Outreach*, 5(3): 405-411.
- Barbour, I. (2004). *When Science Meets Religion: Enemies, Strangers, or Partners?* San Francisco, CA: Harper.
- Barbour, I. (1990). *Religion in an Age of Science*. London: SCM press.
- Berkman, M. B.; Pacheco J.S., Plutzer, E. (2008). Evolution and Creationism in America’s Classrooms: A National Portrait. *PLoS Biol* 6(5): e124. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0060124>
- Betti, L., Shaw, P. & Behrends, V. (2020). Acceptance of Biological Evolution by First-Year Life Sciences University Students. *Science & Education* 29, 395–409.

- BouJaoude, S., Asghar, A., Wiles, J. R., Jaber, L., Saredidine, 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.
- Bravo, P. & Cofré, H. (2016). Developing biology teachers' pedagogical content knowledge through learning study: the case of teaching human evolution. *International Journal of Science Education*, 38(16): 2500-2527, DOI: 10.1080/09500693.2016.1249983
- Brosseau, O., & Silberstein, M. (2015). Evolutionism(s) and creationism(s). In: T. Heams, P. Huneman, G. Lecointre, & M. Silberstein (Eds.). *Handbook of the evolutionary thinking in the sciences*. (pp.881-896). New York, NY: Springer.
- Caldeira, A., Araújo, E. & Carvalho, G. (2012). Creationism and evolution views of Brazilian teachers and teachers-to-be. *Journal of Life Sciences*, 6(1): 99-109.
- Carvalho, G. & Clément, P. (2007). Projecto 'Educação em Biologia, Educação para a Saúde e Educação Ambiental para uma melhor cidadania': análise de manuais escolares e concepções de professores de 19 países (europeus, africanos e do próximo oriente). *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 7(2): 1-21.
- Carvalho, G. (2004). *Biology, health and environmental education for better citizenship*. In E. Commission (Ed.), Research & Innovation - Socio-Economic Sciences and Humanities: European Commission.
- Carvalho, G., Dantas, C., Rauma, A. L., Luzi, D., Geier, C., Caussidier, C.; Berger, D.; Clément, P. (2007). Health Education approaches in school textbooks of 14 countries Biomedical model versus Health promotion. *Proceedings of IOSTE international meeting on Critical Analysis of School Science Textbooks*, Hammamet (Tunisia), 7 - 10 February.
- Catley K., & Novick L. (2008). Seeing the wood for the trees: an analysis of evolutionary diagrams in biology textbooks. *BioScience* 58: 976–987.
- Chuang HC. 2003. Teaching evolution: attitudes and strategies of educators in Utah. *American Biology Teacher*, 65: 669–674
- Clément, P. (2013). Muslim teachers' conceptions of evolution in several countries. *Public Understanding of Science*, 24(4), 400–421. <https://doi.org/10.1177/0963662513494549>
- Clément, P., Dramisino, J. & Esteves, F. (2009). Creationist Conceptions in 14 Countries. How to Teach Evolution to French Students Coming from Immigration? *BioEd 2009 Conference, Evolution in action*, Christchurch (New Zealand).
- Corten, A. & Voeks, A. (2016). Latin American Pentecostalism as a New Form of Popular Religion. In: V. Garrard-Burnett, P. Freston & S. Dove. (eds.). *The Cambridge History of Religions in Latin America*. (pp. 414-429). Cambridge: Cambridge University Press.
- Costa, L., Melo, P. & Teixeira, F. (2011). Reflexões acerca das diferentes visões de alunos do ensino médio sobre a origem da diversidade biológica. *Ciência & Educação*, 17(1): 115-128.



- Darwin, C. (1977). *The descent of Man and Selection in relation to Sex*. New York: Modern Library.
- Darwin, Charles. *The origin of species*. New York: PF Collier & son, 1909.
- Dobzhansky, Theodosius (1964). Biology, Molecular and Organismic. *American Zoologist*, Washington DC, v. 4, n. 4, p. 443-452, nov. 1964, quote on p. 449.
- Ecklund, Elaine Howard (2010). *Science vs. religion: what scientists really think*. New York, NY: Oxford University Press.
- Ekklesia (2006). Spotlight to fall on evangelical divisions over climate change. Ekklesia News Brief. URL: [http://www.ekkleisia.co.uk/content/news\\_syndication/article\\_06107is\\_god\\_green.shtml](http://www.ekkleisia.co.uk/content/news_syndication/article_06107is_god_green.shtml)
- 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.
- Engler, S. (2007). Tipos De Criacionismos Cristãos. *Revista De Estudos Da Religião*, 7: 83-107.
- Esquivel, J. (2003). "Igreja Católica e Estado na Argentina e no Brasil. Notas Introdutórias para uma Análise Comparativa." *Ciencias Sociales y Religión/Ciências Sociais e Religião*, 5(5):191-223.
- Fouad, K. (2018). Pedagogical Implications of American Muslims' Views on Evolution. In: H. Deniz & A. Borgerding (Eds.). *Evolution Education Around the Globe*. (pp. 15-39). Switzerland: Springer.
- Freston, P. (2016). History, Current Reality, and Prospects of Pentecostalism in Latin America. In: V. Garrard-Burnett, P. Freston & S. Dove. (eds.). *The Cambridge History of Religions in Latin America*. (pp. 430-450). Cambridge: Cambridge University Press.
- Frost, D. (1997). *Billy Graham: personal thoughts of a public man*. Colorado Springs: Chariot Victor Pub.
- Garros, T. (2014). O movimento criacionista e sua hermenêutica: possibilidades de diálogo entre a teologia e a ciência evolucionista. [Unpublished master's thesis]. Escola Superior de Teologia.
- 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.
- Glaze, A. & Goldston, D. (2018). Controversial Before Entering My Classroom: Exploring Pre-service Teacher Experiences with Evolution Teaching and Learning in the Southeastern United States. In: H. Deniz & A. Borgerding (Eds.). *Evolution Education Around the Globe*. (pp. 59-80). Switzerland: Springer.
- Gould, S. J. (1997) "Non-Overlapping Magisteria." *Skeptical Inquirer* 106:16-22.
- Gould, S. J. (1999). *Rocks of Ages: Science and Religion in the Fullness of Life*. Ballantine Publishing Group.
- Halverson K., Pires C., & Abell S. (2011). Exploring the complexity of tree thinking expertise in an



undergraduate systematics course. *Science Education*, 95: 794–823.

Hameed, S. (2008). Bracing for Islamic Creationism. *Science*, 322(5908), 1637–1638. <https://doi.org/10/d674fq>

John Paul II, Pope (1996). Message to Pontifical Academy of Sciences on Evolution. (Revised Translation) Origins: CNS Documentary Service 26, Nov 1996. p. 415.

Keller, Timothy (2012). Creation, Evolution and Christian Laypeople. Feb 23, 2012. Available at: <<https://biologos.org/articles/creation-evolution-and-christian-laypeople>>

Kose, E. (2010). Biology students' and teachers' religious beliefs and attitudes towards theory of evolution. *H. U. Journal of Education*, 38, 189–200.

Leakey, R. (1995). *A origem da espécie humana*. Rio de Janeiro: Rocco.

Lefevre, F.; Lefevre, A. M. C. (2014) Discurso do Sujeito Coletivo: Representações Sociais e Intervenções Comunicativas. *Texto & Contexto Enfermagem*, v. 23, n. 2, p. 502-507.

Lefevre, F.; Lefevre, A. M. C.; Marques, M. C. da C. (2009) Discurso do sujeito coletivo, complexidade e auto-organização. *Ciencia & Saude Coletiva*, v. 14, n. 4, p. 1193-1204.

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.

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).

Mariano, R. (2013). Mudanças no campo religioso brasileiro no censo 2010. *Debates do NER*, 2(24): 119-137.

Mayr, E. (2009). Darwin's influence on modern thought. *Scientific American*, 283(1), 78-83.

Miller, J. D. et al (2006). Science communication. Public acceptance of evolution. *Science*, v. 313, n. 5788, p. 765-766.

Montero, P. (2016). Secularism and religion in the public sphere in contemporary Brazil. *Handbook of Contemporary Religions in Brazil*, 379-394.

Mota, H. S. (2013). *Evolução biológica e religião: atitudes de jovens estudantes brasileiros*. (Doctoral Dissertation). Universidade de São Paulo. Brazil.

National Academy of Sciences (2008). Committee on Revising Science and Creationism. *Science, Evolution, and Creationism*. Washington, DC: The National Academies Press. Available at: <[http://www.nap.edu/openbook.php?record\\_id=11876&page=12](http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=11876&page=12)>.

Neves, W. A. (2006). In the beginning was... the mokey! *Estudos Avançados*, 20(58): 249-285.

Numbers, Ronald L. (Ed.) *Galileo Goes to Jail: And Other Myths about Science and Religion*. Cambridge, MA: Harvard UP, 2009.

Offutt, S. (2015). *New Centers of Global Evangelicalism in Latin America and Africa*. United Kingdom: Cambridge University Press.

Oliveira, G. S. (2009). *Aceitação/rejeição da Evolução Biológica: atitudes de alunos da Educação Básica*. (Doctoral Dissertation). Universidade de São Paulo. Brazil.

Oro, A. (2008). *Religião, Coesão Social e Sistema Político na América Latina*. Sao Paulo: iFHC/CIE-PLAN.

Peñaloza, G., & Robles-Piñeros, J. (2016). El desafío del tree thinking: un análisis del uso de árboles evolutivos con estudiantes de educación secundaria. *Revista De Educación En Biología*, 19(1): 54-72.

Pew Research Center, 2009. Public Praises Science; Scientists Fault Public. Section 5: Evolution, Climate Change and Other Issues. Disponível em: <<https://www.people-press.org/2009/07/09/section-5-evolution-climate-change-and-other-issues/>>. Access on: 21 jan. 2020.

Pious XII, Pope (1950). *Humani Generis*. Available at <[http://www.vatican.va/content/pius-xii/pt/encyclicals/documents/hf\\_p-xii\\_enc\\_12081950\\_humani-generis.html](http://www.vatican.va/content/pius-xii/pt/encyclicals/documents/hf_p-xii_enc_12081950_humani-generis.html)>.

Pobiner, B. (2016). Accepting, Understanding, Teaching, and Learning (Human) Evolution: Obstacles and Opportunities. *Yearbook of Physical Anthropology*, 159(suppl. 61): 232–274.

Ruse, M. (2000). *Can a Darwinian be a Christian? The Relationship between Science and Religion*. Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9780511803079

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.

Sanders, M. (2018). The Unusual Case of Evolution Education in South Africa. In: H. Deniz & A. Borgerding (Eds.). *Evolution Education Around the Globe*. (pp. 409-428). Switzerland: Springer.

Schwartzman, Hélio. Um em cada 4 brasileiros crê em Adão e Eva. *Folha de São Paulo*, 2010.

Semán, P., Viotti, N., & García Somoza, M. S. (2018). Secularism and liberalism in contemporary Argentina: Neoliberal responses, initiatives, and criticisms of Pope Francis. *Social Compass*, 65(4), 516-533.

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. *Investigações em Ensino de Ciências*, 11(1): 29-51.

Seoh, K., Subramaniam, R., & Hoh, Y. K. (2016). How humans evolved according to Grade 12 students in Singapore. *Journal of Reserach in Science Teaching*, 53: 291–323. DOI: 10.1002/tea.21256.

Silva, H. M. (2015). *Professores de Biologia e Ensino de Evolução: Uma perspectiva comparativa em países com contraste de relação entre Estado e Igreja na América Latina* “Teachers of Biology and Evolution Teaching: A Comparative Perspective countries with respect to contrast between church and state in Latin America.” Belo Horizonte: UFMG, 2015. (Unpublished doctoral dissertation). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

Silva, H. M., Peñaloza, G., Tomasco, I. H., & Carvalho, G. S. (2019). Chimpanzee included in the genus Homo? How biology teachers from three Latin American countries conceive it. *Journal of Biological Education*, 53(5), 506-515.

Silva, H. M., Clément, P., Leão, I. M. S., Garros, T. V., & Carvalho, G. S. (2017). Biology Teachers' conceptions about the Origin of Life in Brazil, Argentina, And Uruguay: A Comparative Study. *Zygon*, 52(4), 943-961.

Silva, H. M. & Mortimer, E. (2014). Rescuing Darwin Brazil. In: I. Silva (ed.): *Latin American Perspectives on Science and Religion*. London: Routledge. (pp. 97-110).

Silva, H. M., & Mortimer, E. F. (2020). Teachers' conceptions about the origin of humans in the context of three Latin American countries with different forms and degrees of secularism. *Science & Education*, 29, 691-711.

Silva, H. M., Oliveira, A. W., Belloso, G. V., Díaz, M. A., & Carvalho, G. S. (2021). Biology teachers' conceptions of Humankind Origin across secular and religious countries: an international comparison. *Evolution: Education and Outreach*, 14(1), 1-12.

Silva, H. M., Gibram, D., Tracana, R. & Carvalho, G. (2015). Can One Accept the Theory of Evolution and Believe in God as Well? *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 197: 770-779.

Silva, L. G. T. D. (2017). Religião e política no Brasil. *Latinoamérica. Revista de Estudios Latinoamericanos*, (64), 223-256.

Skoog, G. (2005). The Coverage of Human Evolution in High School Biology Textbooks in the 20th Century and in Current State Science Standards. *Science & Education*, 3-5(14): 395–422. DOI 10.1007/s11191-004-5611-z

Soto-Sonera, J. (2009). Influência 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.

Souza, R., Matsuo, T. & Zaia, D. (2009). Evolucionismo X Criacionismo. *Revista Ciência Hoje*, 43(256): 36-45.

Spencer, N. & Alexander, D. (2009). *Rescuing Darwin: God and evolution in Britain today*. London: Theos.

Taber, K. (2013). Conceptual frameworks, metaphysical commitments and worldviews: The challenge

of reflexing the relationships between science and religion in science education. In: N. Mansour & R. Wegerif (eds.). *Science education for diversity*. New York: Springer. (pp. 151 – 177).

Tarhan, G. (2011). Roots of the headscarf debate: Laicism and secularism in France and Turkey. *Journal of Political Inquiry*, 4, 1-17.

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.

Waltenberg, F.D. Iniquidade educacional no Brasil. Uma avaliação com dados do PISA 2000. *Revista Economia*, v. 6, n. 1, p. 67-118, 2005.

Werth A. 2012. Avoiding the pitfall of progress and associated perils of evolutionary education. *Evolution Education and Outreach* 5: 249–265.

Yasri, P. & Mancy, R. (2016). Student Positions on the Relationship Between Evolution and Creation: What Kinds of Changes Occur and for What Reasons? *Journal of Research in Science Teaching*, 53(3): 384–399.

Zhu, J., Zhang, M., & Weisberg, M. (2020). Why does the Chinese public accept evolution? *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, 81, 116-124.

## FOOTNOTES

- 1 1. Debido a este inmenso cuerpo de evidencia, los científicos tratan la ocurrencia de la evolución como uno de los hechos científicos más firmemente establecidos. Además, los biólogos confían en su comprensión de cómo ocurre la evolución. (Academia Nacional de Ciencias, 2008).
- 2 2. “Los nuevos conocimientos conducen al reconocimiento de la teoría de la evolución como algo más que una hipótesis [...] La Sagrada Escritura quiere simplemente declarar que Dios creó el mundo, y para enseñar esta verdad se expresa en términos de la cosmología [es decir ciencia] en uso en el momento del escritor.” Juan Pablo II (1996), pág. 415.
- 3 3. Joseph Ratzinger (Papa Benedicto XVI) tiene puntos de vista muy matizados, sin embargo todos a favor de la ciencia, la mayoría de ellos escritos antes de convertirse en papa. Cf. Allen Jr. J. (2006). El pensamiento de Benedicto sobre la creación y la evolución. Reportero católico nacional, sep. 1, 2006. Disponible en: <<https://www.ncronline.org/blogs/all-things-catholic/benedicts-thinking-creation-and-evolution>>. El Papa Francisco ha apoyado abiertamente la evolución más recientemente. Cf. Francisco, Papa (2014). Discurso a la Academia Pontificia de las Ciencias. 27 de octubre de 2014. Disponible en: <[http://w2.vatican.va/content/francesco/en/speeches/2014/october/documents/papa-francesco\\_20141027\\_plenaria-accademia-scienze.html](http://w2.vatican.va/content/francesco/en/speeches/2014/october/documents/papa-francesco_20141027_plenaria-accademia-scienze.html)>.
- 4 4. Orig.: “La Biblia no es un libro de ciencia. La Biblia es un libro de redención. [...] Y por supuesto, acepto la historia de la Creación. Creo que Dios creó el universo. Yo creo que Él creó al hombre, y si vino por un proceso evolutivo, en cierto punto, Él tomó a esta persona o ser y le hizo un alma viviente o no, no cambia el hecho de que Dios sí creó al hombre [...] Cualquiera que sea la forma en que Dios lo hizo, no hace ninguna diferencia en cuanto a lo que es el hombre y la relación del hombre con Dios”. Billy Graham

En: Frost, 1997, pág. 73-74.5. Los datos del Censo de Religión de 2010 confirman las tendencias de transformación en el campo religioso brasileño, cambio que se ha acelerado desde la década de 1980, caracterizado principalmente por el recrudescimiento de la caída numérica del catolicismo y la vertiginosa expansión de los pentecostales y religiosos no afiliados. Entre 1980 y 2010, los católicos descendieron del 89,2% al 64,6% de la población, una caída del 24,6%; Los evangélicos saltaron del 6,6 % al 22,2 %, un aumento del 15,6 %, mientras que los sin religión se expandieron a un ritmo aún más espectacular: se quintuplicaron, pasando del 1,6 % al 8,1 %, un aumento del 6,5 % (Mariano, 2013). , pág. 119).

- 5 6. El Creacionismo de la Tierra Joven sostiene que la Tierra no tiene más de 10.000 años (más comúnmente 6 mil) y que los días del capítulo 1 del Génesis son días literales de 24 horas. No aceptan la evolución y creen que Dios creó todo tipo de criaturas vivientes en actos directos especiales durante la semana de la creación literal, incluidos los humanos. También atribuyen la mayoría de las características geológicas de la Tierra al diluvio descrito en la historia de Noé en el capítulo 6 del Génesis, que afirman que fue una catástrofe global. (Garros, 2014).

