

**FACULTAD LATINOAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES
SEDE ECUADOR
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO, AMBIENTE Y TERRITORIO
CONVOCATORIA 2013-2015**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE MAESTRÍA EN ESTUDIOS
SOCIOAMBIENTALES**

**COMPRENSIÓN DE LA EVOLUCIÓN BIOLÓGICA ENTRE ESTUDIANTES
EN GALÁPAGOS**

ADRIÁN FIDEL SORIA ROBALINO

AGOSTO, 2016.

**FACULTAD LATINOAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES
SEDE ECUADOR
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO, AMBIENTE Y TERRITORIO
CONVOCATORIA 2013-2015**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE MAESTRÍA EN ESTUDIOS
SOCIOAMBIENTALES**

**COMPRENSIÓN DE LA EVOLUCIÓN BIOLÓGICA ENTRE ESTUDIANTES
EN GALÁPAGOS**

ADRIÁN FIDEL SORIA ROBALINO

**ASESOR DE TESIS: DR. NICOLÁS CUVI
LECTORES: DR. NELIO BIZZO. DR. TEODORO BUSTAMANTE**

AGOSTO, 2016

DEDICATORIA

A Darwin.

A los futuros estudiantes de educación básica, porque solamente con una educación de calidad se puede obtener una sociedad justa y equitativa.

AGRADECIMIENTOS

A la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO) - Sede Ecuador, por el apoyo económico durante la presente investigación. A Nicolás Cuvi por brindarme la oportunidad de realizar esta investigación. A Nelio Bizzo y Giuseppe Pellegrini por permitir que esta investigación forme parte de un esfuerzo mayor por entender la problemática de la enseñanza de la evolución. A Marcos Estanislao por su apoyo tenaz durante el análisis de datos. A mis padres Manrique y Magdalena y a mi novia Lorena por todo su apoyo durante estos largos meses de escritura. A mi abuelo Alfonso por su ejemplo de lucha durante su vida. A Charles Darwin.

ÍNDICE

Contenido	Páginas
RESUMEN	11
CAPÍTULO I.....	13
INTRODUCCIÓN.....	13
Objetivo general.....	15
Objetivos específicos	15
LA COMPRENSIÓN DE LA EVOLUCIÓN BIOLÓGICA EN EL MUNDO.....	16
La enseñanza y comprensión de la evolución biológica en la actualidad	19
Investigaciones estandarizadas a nivel educativo	21
Factores que afectan la comprensión de la EB	23
Influencia de la religión	24
Los conocimientos previos de los estudiantes	26
Sexo y EB	27
Deficiencias en el conocimiento de los docentes.....	27
Deficiencias en el currículo educativo	28
Grado de escolaridad	30
CAPÍTULO III	31
ESTRATEGIA METODOLÓGICA	31
Etapa preparatoria	31
Selección del sitio de estudio.....	31
Universo de estudio y muestra.....	32
Revisión bibliográfica.....	34
Instrumentos de investigación	34
Estructura del Barómetro Galápagos.....	35
Validación del Barómetro	36
Instrumento para la toma de datos de los docentes.....	37
Visita a las Unidades Educativas de Galápagos y aplicación del cuestionario y entrevista.....	37
Etapa analítica.....	37
Baños en la casa.....	39
Religiosidad y el conocimiento de la EB.....	40

Entrevistas con los docentes de Ciencias	41
CAPÍTULO IV	43
LA COMPRENSIÓN DE LA EVOLUCIÓN BIOLÓGICA ENTRE LOS ESTUDIANTES DE GALÁPAGOS	43
Unidad Educativa.....	43
Sexo	44
Libros en casa	44
Escolaridad de los padres.....	45
La Ciencia fuera de las aulas	47
Origen del ser humano	49
La evolución y yo	50
Mi religión	53
Análisis Bivariado	54
La influencia de la religión en la comprensión de la Evolución Biológica	54
Influencia de otros factores en la comprensión de la EB.....	59
Relación entre la Unidad Educativa y conocimiento de la EB	59
Relación la comprensión de la EB y el sexo de los estudiantes.....	63
Relación entre libros en la casa y conocimiento de la EB	64
Relación entre el nivel socioeconómico y conocimiento de la EB.....	65
Relación entre grado de escolaridad de los padres y conocimiento sobre la EB.....	65
Relación entre la educación no formal en ciencias y el conocimiento sobre la EB....	66
CAPÍTULO V	67
COMPARACIÓN ENTRE BARÓMETROS BRASIL-ITALIA-GALÁPAGOS	67
Comparación de las opiniones sobre el origen del ser humano	67
Sobre la comprensión de la Evolución Biológica	68
Pertenencia a una religión	75
CAPÍTULO VI.....	76
PERCEPCIONES DE LOS DOCENTES DE GALÁPAGOS SOBRE LA EVOLUCIÓN BIOLÓGICA Y ANÁLISIS DE LOS LIBROS DE TEXTO	76
Sobre los textos usados para preparar las clases	77
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	82
BIBLIOGRAFÍA	85

ANEXO 1	90
BARÓMETRO GALÁPAGOS	90
ANEXO 2	97
ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA A PROFESORES DE CIENCIAS NATURALES-GALÁPAGOS	97
ANEXO 3	98
CÓDIGOS DE LAS ENTREVISTAS A DOCENTES	98
ANEXO 4	99
FOTOGRAFICO	99

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Posición de las religiones frente a la EB	25
Tabla 2. Unidades Educativas de Galápagos con primer año de bachillerato	33
Tabla 3. Interpretación de los valores en escala Likert de cuatro puntos	35
Tabla 4. Recategorización del ítem baños en casa	39
Tabla 5. Recategorización del ítem libros en casa.....	40
Tabla 6. Recategorización del ítem escolaridad de los padres	40
Tabla 7. Agrupación de las religiones por su origen	41
Tabla 8. Entrevistas a docentes por UE.....	42
Tabla 9. Relación de la muestra entre “el origen del hombre” y la religión	55
Tabla 10. Relación de la muestra entre el ítem “La evolución ocurre tanto en plantas como en animales” y la religión de los estudiantes	55
Tabla 11. Relación de la muestra entre el ítem “La especie humana descende de otra especie de primate” y la religión de los estudiantes	56
Tabla 12. Relación de la muestra entre el ítem “Los fósiles son evidencia de seres vivos que vivieron en el pasado” y el número de libros en casa.....	64
Tabla 13. Relación de la muestra entre el ítem “La especie humana descende de otra especie de primate y el número de libros en casa”	64
Tabla 14. Número total y muestra de estudiantes utilizados durante los estudios de BRA-ITA-GPS	67
Tabla 15. Fuentes de información sobre EB de los docentes sobre EB	78
Tabla 16. Valoración al libro de texto Ciencias Naturales 9	80

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Distribución de la muestra de acuerdo a las Unidades Educativas	43
Gráfico 2. Distribución de la muestra en relación al número de libros	44
Gráfico 3. Distribución de la muestra en relación al número de baños.....	45
Gráfico 4. Distribución de la muestra en relación al nivel de escolaridad de los padres	46
Gráfico 5. Distribución de la muestra en relación a la frecuencia de visitas a áreas protegidas	47
Gráfico 6. Distribución de la muestra en relación a lectura sobre temas de la naturaleza	48
Gráfico 7. Distribución de la muestra en relación a la frecuencia de ver documentales de naturaleza.....	49
Gráfico 8. Relación de la muestra en relación al origen del ser humano	50
Gráfico 9. Distribución de la muestra en relación a sus conocimientos de la EB	51
Gráfico 10. Distribución de la muestra por sus grupos religiosos.....	53
Gráfico 11. Relación de la distribución de la muestra en relación a su afiliación religiosa en comparación con los resultados del Ecuador.....	54
Gráfico 12. Distribución de la muestra en relación al ítem “En mi opinión el ser humano es el resultado de” y la Unidad Educativa.....	60
Gráfico 13. Distribución de la muestra en relación al ítem “La formación del planeta Tierra ocurrió hace 4.500 millones de años” y la Unidad Educativa	61
Gráfico 14. Distribución de la muestra en relación al ítem “Los fósiles son evidencia de seres vivos que vivieron en el pasado “y la Unidad Educativa.	61
Gráfico 15. Distribución de la muestra en relación al ítem “La evolución de las especies a lo largo del tiempo es la causa de la gran diversidad biológica actual” y la Unidad Educativa.	62
Gráfico 16. Distribución de la muestra en relación al ítem” La especie humana descende de otra especie de primate” y la Unidad Educativa.	63
Gráfico 17. Distribución comparativa de las muestras de BRA-ITA-GPS en cuanto al origen del ser humano.....	68
Gráfico 18. Distribución comparativa de las muestras de BRA-ITA-GPS en relación al ítem “La formación del planeta ocurrió hace aproximadamente 4500 mda.....	69

Gráfico 19. Distribución comparativa de las muestras de BRA-ITA-GPS en relación al ítem “Los fósiles son evidencia de seres vivos que vivieron en el pasado”	70
Gráfico 20. Distribución comparativa de las muestras de BRA-ITA-GPS en relación al ítem “Organismos diferentes pueden tener un ancestro común”	71
Gráfico 21. Distribución comparativa de las muestras de BRA-ITA-GPS en relación al ítem “Las especies de animales y plantas actuales se originaron a partir de otras especies del pasado”	71
Gráfico 22. Distribución comparativa de las muestras de BRA-ITA-GPS en relación al ítem “La evolución ocurre tanto en plantas como en animales”	72
Gráfico 23. Distribución comparativa de las muestras de BRA-ITA-GPS en relación al ítem “Los primeros seres humanos fueron depredados por dinosaurios carnívoros”	73
Gráfico 24. Distribución comparativa de las muestras de BRA-ITA-GPS en relación al ítem “La especie humana habita la Tierra hace unos 100.000 años.....	73
Gráfico 25. Distribución comparativa de las muestras de BRA-ITA-GPS en relación al ítem “La especie humana desciende de otra especie de primate”	74
Gráfico 26. Distribución comparativa de las muestras de BRA-ITA-GPS en cuanto a la pertenencia a una religión, por sexo.	75

RESUMEN

La Evolución Biológica (EB) es el eje conceptual de la biología moderna, que también ha influido profundamente en otras áreas del pensamiento de la humanidad como la filosofía, sociología y aún en la teología. A pesar de su importancia académica, es un tema poco conocido, comprendido y aceptado entre la sociedad en general.

Se han realizado incontables investigaciones para entender los mecanismos por los cuales se produce la EB. Por el contrario, en mucha menor escala se han realizado investigaciones para comprender su enseñanza y comprensión entre la sociedad.

El presente trabajo de investigación buscó dar un primer esbozo sobre la comprensión de la EB en las Islas Galápagos, para lo cual se tomó como grupo de análisis a los estudiantes del primer año de bachillerato de las Unidades Educativas de dicha provincia del Ecuador, a través de la aplicación de la encuesta denominada *Barómetro Galápagos* y de una entrevista a los docentes de Ciencias Naturales para complementar los datos obtenidos.

La unidad de análisis fueron los estudiantes involucrados directamente en el proceso enseñanza-aprendizaje de EB. La aproximación teórica-conceptual se realizó desde la enseñanza de las ciencias, con el apoyo de la teoría de la EB.

Los resultados obtenidos muestran que en Galápagos la problemática de la comprensión de la EB es influenciada principalmente por la religión de los estudiantes en lo que se refiere principalmente a la temática del origen del ser humano, encontrándose diferencias significativas aún entre las religiones, siendo las más fundamentalistas (Evangélica, Mormona, Adventista) las que mayor problema mostraron con una explicación biológica sobre el origen del ser humano, mientras que los estudiantes pertenecientes a la religión católica, se mostraron más abiertos a aceptar un origen netamente biológico de la especie humana.

De manera secundaria se encontró que el sexo de los estudiantes influye en menor manera en la comprensión de la EB, en las temáticas sobre ancestros comunes. No mostraron mayor influencia en la comprensión de la EB aspectos como el nivel socioeconómico de la familia, grado de escolaridad de los padres, la educación no

formal, entre otros factores que en investigaciones similares desarrolladas en Brasil e Italia mostraron tener una mayor influencia en la comprensión de la EB.

En base a los resultados obtenidos se puede decir que la comprensión de la EB en Galápagos, es un tema complejo, que tiene relación directa con factores extracurriculares como los aspectos religiosos y sociales de los estudiantes.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La Evolución Biológica (EB), sus bases teóricas, comprensión y difusión, fueron temas de mi interés desde mi adolescencia. El mismo hecho de que aprendí más sobre la EB en sexto curso de la secundaria, que en mi formación universitaria; o que alumnos de otros colegios contemporáneos a mí, no se les haya enseñado nada sobre la temática fue para mí una interrogante a ser respondida. A través de este estudio se identificaron factores que inciden en la comprensión y enseñanza de la EB en la educación secundaria.

La presente investigación se centra en el estudio de la EB, distinguiéndola de otros tipos de “evolución” como por ejemplo la cósmica, prebiótica, socio-cultural o tecnológica, ya que cada una de estos tipos de “evolución” tiene diferentes mecanismos y resultados que la evolución biológica (Tamayo, 2010: 23). Es necesario aclarar que esta tesis aborda la problemática de la comprensión de la EB desde una perspectiva exclusivamente educativa.

La EB es una de las más importantes ideas concebidas y desarrolladas por la humanidad, que nos ha ayudado a entender desde un punto de vista científico preguntas objeto de debates desde el inicio de las sociedades humanas como: ¿De dónde viene el ser humano? ¿Por qué hay tanta diversidad de seres vivos en el planeta? ¿Por qué hay tanta variedad dentro de una población? ¿Cuál es la razón de la resistencia de las plagas a las medicinas y agricultura?, entre otras cosas. La influencia de la EB no solo es a nivel de cuestiones biológicas sino además ha influido de manera profunda en otras áreas del pensamiento como la política, sociología, antropología y aún en la teología.

La teoría de la EB, hace las veces de eslabón clave, para enlazar nuevamente a la humanidad con la naturaleza, ya que durante el desarrollo de la civilización, actividades como la agricultura hace más de 10.000 años o la informática hace menos de 50 años, hicieron alejarse a la humanidad de la naturaleza (Wilson, 2007: 89).

La actual crisis ambiental, reflejada en elevadas tasas de pérdida de biodiversidad, alteración de los ciclos biogeoquímicos, cambio climático, acidificación de los océanos, contaminación química, agotamiento de los acuíferos (Elbers, 2013: 2),

son consecuencias de decisiones políticas y sociales, que muestran una visión antropocéntrica de la naturaleza. El entendimiento y comprensión de la EB, no solo son necesarios, sino imprescindibles para comprender la verdadera posición del ser humano en la naturaleza, y poder así proponer un cambio de la actual visión antropocéntrica a una biocéntrica, en donde la conservación de la naturaleza sea una prioridad sobre el crecimiento económico. La comprensión de la EB nos da las bases científicas para tomar mejores decisiones en ámbito sociales, ambientales, políticos y así promover verdaderos procesos de sostenibilidad ecológica (Cuvi y Georgii, 2013: 259).

A pesar de su alta influencia en el desarrollo de las ciencias biológicas y sociales, la EB es vagamente comprendida entre la población general. Para investigar la problemática de la comprensión de la EB, se han implementado varias investigaciones a nivel internacional, entre las que vale la pena destacar las investigaciones a nivel educativo como ROSE o SAPIENS, que han determinado que los estudiantes tienen serios problemas para comprender la EB, así como los conceptos claves que la rigen (Bizzo y Maestrelli, 2006). A pesar de esto en Ecuador no se ha llevado a cabo ninguna investigación de este tipo, este hecho guarda relevancia, ya que convierte al presente estudio, en el pionero en el tema, permitiendo tener un primer diagnóstico de la situación de la EB en la educación secundaria.

Ante las cuestiones anteriormente expuestas, se plantearon las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Influye la religión de los estudiantes en su comprensión de la EB?
- ¿Existe alguna influencia del sexo sobre la comprensión de la EB?
- ¿Influyen el grado de comprensión EB de los maestros, en el grado de comprensión de la teoría entre los alumnos?
- ¿La comprensión de la evolución biológica varía entre países?

Para responder las preguntas de investigación, se plantearon las varias hipótesis:

- Se encontrarán diferencias en la comprensión de la EB entre hombre y mujeres.
- Existirá mayor resistencia en la comprensión de la EB en estudiantes de religiones fundamentalista que en estudiantes de otras religiones.

- El grado de conocimiento de la EB por parte de los alumnos será directamente proporcional al grado de comprensión y aceptación de la EB por parte de los docentes.
- Los resultados obtenidos en Galápagos no variarán con los resultados obtenidos en Brasil e Italia.

Para la presente investigación se plantearon los siguientes objetivos:

Objetivo general.

- Investigar la problemática de la comprensión de la EB en los estudiantes de primer año de bachillerato en Galápagos.

Objetivos específicos.

- Determinar la influencia de la religión en la comprensión de la EB.
- Establecer la relación entre el sexo y la comprensión de la EB.
- Determinar la influencia entre la comprensión y aceptación de la EB de los docentes con la comprensión de la EB en los estudiantes.
- Comparar los resultados del presente estudio con los obtenidos en Brasil e Italia.

La presente tesis tiene la siguiente estructura: El capítulo I muestra la problemática de la enseñanza y comprensión de la EB, la presentación del problema de estudio, las preguntas de investigación, hipótesis y objetivos. El capítulo II presenta el marco teórico y el estado de la cuestión de la enseñanza de la EB tanto a nivel internacional como local, a través de la revisión de estudios similares. En el capítulo III se explica la estrategia metodológica que se utilizó para el desarrollo de esta investigación.

El capítulo IV, V y VI se ha reservado para la exposición de resultados de la investigación, a través del análisis univariado y bivariado de los datos generados durante la colecta de datos, así como su discusión. El capítulo IV aborda las conclusiones generales de la investigación y las recomendaciones.

CAPÍTULO II

LA COMPRENSIÓN DE LA EVOLUCIÓN BIOLÓGICA EN EL MUNDO

El presente capítulo presenta una breve reseña histórica del pensamiento evolucionista: desde sus primeros postulantes, pasando por Darwin su más importante mentor hasta la actualidad. También, se habla sobre la problemática en su comprensión a nivel mundial y las investigaciones que se han llevado a cabo para determinar sus causas.

Desde Darwin hasta la actualidad.

La EB es una de las teorías de mayor importancia en la Biología moderna, que ha modificado la forma como entendemos al mundo natural, brindado una explicación no divina sobre el origen y el cambio de la biodiversidad. Reincorporando al ser humano como una especie más de la naturaleza, quitándole su origen divino (Mayr, 2006: 145).

Si bien se conoce a Darwin como el padre de la EB, los inicios de esta idea entre la humanidad fue desde la época de pensadores como Anaximandro, Empédocles, quienes tuvieron aproximaciones intelectuales al cambio de las especies en el tiempo; ya en épocas más actuales científicos de la talla de Louis Agassiz, el Conde de Buffon, Erasmus Darwin presentaron alusiones al origen, desarrollo y cambio de las especies en el tiempo, pero en sus explicaciones la razón final de estos cambios fueron directa o indirectamente relacionados con el poder divino. Posteriormente en el siglo XVIII, el zoólogo Jean Baptiste de Lamarck, propuso una teoría evolutiva netamente naturalista, que explicaba el cambio de las especies a través del tiempo, mediante mecanismos como el uso/desuso de órganos y el perfeccionamiento de las especies (Sarukhan, 2013).

Finalmente en el siglo XIX, el naturalista y geólogo inglés, Charles Robert Darwin, propuso como resultado de una minuciosa investigación basada en observación y experimentación, planteada magníficamente en su libro "*El origen de las especies* (Darwin, 1859), una teoría de Evolución Biológica explicada a través de la selección natural como su principal mecanismo. Él explicó con detalle, apoyado por múltiples pruebas, que las especies no son inmutables, sino que entre ellas comparten un origen común y cambian a través del tiempo, adaptándose a los cambios en el ambiente a través de la selección natural.

Darwin pudo llegar a estas conclusiones, debido a su aguda capacidad de observación, pero sobre todo a las observaciones realizadas a lo largo del viaje de casi 5 años como naturalista a bordo del bergantín inglés *HMS Beagle* y a la serie de experimentos realizados por muchos años en su casa de campo en Down, en Inglaterra. Complementado esto con la relación cercana que tuvo con otros grandes científicos de su época, que le ayudaron a pulir sus ideas (Eldredge, 2009: 54).

Si bien el viaje en el *Beagle* lo realizó entre 1831-1836, su principal obra *El origen de las especies* fue publicada mucho después, en 1859. Este retraso de más de 20 años, se debió a que si bien Darwin al regresar a Inglaterra, ya había abandonado la idea de la inmutabilidad de las especies, él no tenía un mecanismo determinado que explique este cambio. No fue hasta que leyó el *Ensayo sobre la población* de Robert Malthus, cuando se le ocurrió una idea sobre un mecanismo que explicara el cambio, el cual posteriormente lo denominó selección natural (Eldredge, 2009: 56).

Con la idea bosquejada sobre el mecanismo que dirigía la EB, Darwin tuvo un borrador de su teoría en 1842, a pesar de esto, mantuvo sus ideas sin publicar. Esto se debió a que él consideraba que aún no tenía pruebas suficientes que avalen y sustenten de manera firme su teoría. Otros estudiosos de Darwin sugieren que este retraso se debió a que Emma Wedgwood, su esposa, era profundamente creyente y Darwin no quiera afectarla con sus ideas que iban directamente en contra al creacionismo (Eldredge, 2009: 58).

Con el pasar de los años Darwin acumuló pruebas suficientes, a través de numerosos y meticulosos experimentos, obteniendo argumentos robustos sobre la selección natural y la EB. El 14 de mayo de 1856 inició con la escritura de su obra maestra que se titulaba *La Selección Natural*. Mientras escribía esta obra recibió una carta del joven naturalista inglés, Alfred Russell Wallace, al que Darwin conocía desde hace algunos años por correspondencia, que contenía un artículo para que lo revisara y si le parecía lo publicara. La sorpresa para Darwin fue que ese artículo titulado *Sobre la tendencia de las variedades a separarse indefinidamente del tipo original*, que no tenía más de 30 hojas, llegaba a las mismas conclusiones que su largo esfuerzo de investigación (Eldredge, 2009: 64).

A pesar de la conmoción que le ocasionó leer un resumen de sus ideas en el artículo de Wallace y por recomendación de sus amigos Hooker y Huxley, el 1 de julio

de 1958, presentó en la Sociedad Lineana en Londres, el artículo de Wallace y un breve resumen de su teoría, junto con una carta dirigida al botánico Assa Gray en 1839, que demostraba que Darwin había estado trabajando en el tema desde hace más de 20 años. A pesar de la importancia de ambos trabajos, esta presentación no generó mayor revuelo entre los científicos presentes (Eldredge, 2009: 67).

Inmediatamente empezó con la escritura de un nuevo texto más corto, que no viene a ser otra cosa que un resumen de *La Selección Natural*, titulado *El origen de las especies por medio de la selección natural, o la preservación de las razas favorecidas en la lucha por la vida*, que vio la luz el 24 de noviembre de 1859, en donde resume con brillantez el papel de la Selección Natural como mecanismo principal de la EB. (Browne, 2002: 245). Posteriormente publica *El origen del hombre* en 1871, *La variación de plantas y animales domesticados* en 1880, *La fecundación de las orquídeas* en 1882, obras que muestran su pensamiento evolucionista.

Según Mayr, el paradigma evolutivo de Darwin, al cual el inglés se refería como “Mi teoría”, está compuesto por varios cuerpos teóricos independientes, que puede dividirse en cinco teorías: 1) La evolución propiamente dicha, 2) La ascendencia común, 3) El gradualismo, 4) La especiación y 5) La selección natural. Estas teorías fueron entendidas y aceptadas en mayor o en menor grado a lo largo de la historia por los biólogos y la sociedad en general (Mayr, 2006: 129-150).

Es necesario aclarar que la EB no ha permanecido como un cuerpo teórico estático desde los tiempos de Darwin, sino que ha tenido ciertas modificaciones en su estructura a lo largo de los últimos 150 años- Los principales aportes a la EB después de Darwin son clasificados por Mayr (2006) de la siguiente manera:

- 1) El Neodarwinismo (1883), propuesto por el biólogo August Weissman en donde se retiraba de la teoría original la idea de la herencia blanda.
- 2) La síntesis fisheriana (1910-1932), que incorporaba los principios de la genética mendeliana al neodarwinismo.
- 3) La Teoría Sintética de la Evolución (1937-1941), que comprende la integración de conceptos como la teoría cromosómica elaborada por T. Morgan, la importancia del aislamiento en el proceso de especiación por T. Dobzhansky, la sistemática por Mayr, entre otros, conocida como la Teoría Sintética de la Evolución.

- 4) Posterior a la Teoría Sintética de la Evolución (1942 hasta la actualidad) los aportes desde el Darwinismo clásico no son mayores, pero debido al adelanto en otras áreas de las ciencias biológicas como la Biología molecular o la Paleontología, surgen una serie de nuevas teorías que si bien no se van en contra de la Evolución como un hecho, proponen nuevos mecanismos alternativos a la selección natural para explicar el proceso de evolución, entre las que se pueden destacar: 1) La Teoría Neutra de la Evolución Molecular: propuesta por Kimura (1968) y King y Jukes (1969), según la cual si se considera la evolución a nivel de variación molecular, esta no puede ser explicada por selección natural, en cambio dicen que la variación molecular ocurre de manera azarosa y no tiene influencia directa sobre la adaptación, es decir que un gran porcentaje del cambio molecular es adaptativamente neutro (Rocha, 2012: 2) La Teoría del Equilibrio Puntuado, planteada por Niles Eldredge y Stephen Jay Gould en 1972, postula que la mayoría de especies que se reproducen sexualmente experimentan pequeños cambios a lo largo de su historia biológica, y que mayores procesos de evolución ocurren en forma esporádica y rápida. Esta aparición súbita o puntuación, es el episodio que da lugar a la especiación, seguido por un período de estabilidad o estasis (Eldredge, 2009).

A pesar del apareamiento de estas nuevas teorías evolucionistas no darwinianas, estas no han podido reformar los argumentos centrales del darwinismo, lo que demuestra el estado de maduración de la teoría de la evolución en la actualidad (Mayr, 2004: 163-170) y han llegado a ser incorporadas en la periferia del pensamiento evolucionista actual, y que apenas han sido tomadas en cuenta en el proceso de enseñanza de la Teoría de la Evolución Biológica.

La enseñanza y comprensión de la evolución biológica en la actualidad.

A pesar de su importancia en el ámbito científico, en la sociedad en general la EB es muy discutida, poco aceptada y/o comprendida en ciertos sectores y aún se duda de su validez en ciertas partes de la sociedad, especialmente en lo que se refiere al origen del ser humano (Larson, 2004). Su difusión no ha sido sencilla, sino que ha ocasionado el apareamiento de restricciones en hechos como su enseñanza, comprensión y

aceptación. Esto se debe a que esta teoría no solo da una explicación no divina al origen y desarrollo de la biodiversidad y a los mismos orígenes del ser humano, sino que también trasciende del ámbito científico hasta llegar al ámbito filosófico y aun hasta el ámbito religioso y político (Araujo y Roa, 2011: 16).

La enseñanza de la EB debería ser planteada desde su importancia como piedra angular de la biología moderna, no solo en la formación de profesionales en ciencias biológicas sino como conocimiento transversal en la educación de la población (Ruiz *et al.*, 2012).

Para la enseñanza de la biología es clave abordarla desde dos puntos de vista fundamentales: el primero es un estudio de las causas próximas, que se refieren a los fenómenos físicos y químicos comunes del orden físico y el segundo son las causas remotas, que son exclusivas de los fenómenos biológicos y explican los mecanismos como estas ocurren. Es por esta causa que la enseñanza de la biología no debe ser abordada exclusivamente desde una perspectiva funcional, sino debe incluir la perspectiva evolutiva.

Se debe evitar la enseñanza de la EB como un tema aislado dentro del currículo de ciencias naturales (Ruiz *et al.*, 2012). Además, es necesario poner los conceptos claves de la EB en diálogo con otras áreas de la biología como la genética, la teoría celular, la fisiología, etc., así como con otras disciplinas como la historia, la geología, la paleontología, etc. (Chaves, 2012: 56).

A pesar de las diversas polémicas sobre la enseñanza de la EB, se han realizado relativamente pocas investigaciones sobre esta problemática. Estas iniciaron alrededor de 1950, incrementándose a partir de 1970, esto es casi 110 años después de la publicación de la obra de Darwin. Mientras en comparación, en este mismo tiempo, estudios similares en otras áreas del conocimiento, como la Física, han sido realizados por decenas. Para la mayoría de los investigadores y educadores, el estado de comprensión sobre el grado de entendimiento público de la EB aún es incipiente (Tidon y Lewotin, 2004: 124; Good, 1992: 1019).

Las primeras investigaciones sobre la enseñanza y comprensión de la EB se centraron alrededor de los elementos de enseñanza y la formación de los docentes. Posteriormente el centro de atención de las investigaciones giró alrededor de los estudiantes, centrándose en sus percepciones, sus creencias y como ellos entendían la

EB. Estos abordajes fueron complementados con estudios históricos y de análisis de libros de texto. El conjunto de líneas de investigación han permitido comprender que la enseñanza de la EB es un proceso dinámico (Oliveira *et al.*, 2012: 93).

Investigaciones estandarizadas a nivel educativo.

Además de investigaciones realizadas sobre la aceptación y comprensión de la EB a nivel de la población en general, a partir de 1990 se han realizado estudios sobre la enseñanza y comprensión de la EB de manera estandarizada a nivel educativo.

A través de las investigaciones estandarizadas, se ha empezado a determinar la problemática dentro de la enseñanza y comprensión de la EB, a todos los niveles educativos (Bizzo y Maestrelli, 2006: 70; Tamayo, 2010: 134). Estas investigaciones han sido realizadas a diferentes escalas (a nivel de unidades educativas, de ciudades, de regiones y países), con metodologías exclusivas para cada lugar y adaptadas a contextos diferentes. También se han desarrollado investigaciones con metodologías estandarizadas a mediana y gran escala, que buscan estandarizar los métodos de investigación sobre la enseñanza y comprensión de la EB, para poder establecer relaciones y diferencias entre ciudades o países. Entre este tipo de investigaciones se destacan el programa PISA, el proyecto ROSE y el proyecto SAPIENS.

El programa para la Evaluación Internacional de Alumnos, conocida como PISA por sus siglas en inglés (Programme for International Student Assessment), es una investigación internacional de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), que tiene como objetivo evaluar el grado de aprendizaje de los estudiantes al terminar la educación básica (alrededor de los 15 años). Tiene como finalidad brindar información a los estados para mejorar sus sistemas educativos (OCDE, 2006).

PISA es una encuesta de carácter trianual, que ha sido ejecutado por primera vez en el año 2000 en un total de 32 países (Ecuador no forma parte de este proyecto). El número de encuestas por país varía entre 4.500 y 10.000 estudiantes. La evaluación se basa en las habilidades, la pericia y las aptitudes para analizar y resolver problemas en tres competencias: la lectora, la matemática y la científica. El instrumento de recopilación de datos es un cuestionario con una combinación de preguntas directas con una única respuesta correcta y preguntas abiertas (OCDE, 2006). En lo que concierne a

la temática de EB, el cuestionario posee un apartado para evaluar su comprensión que consiste en cuatro preguntas de elección múltiple.

El siguiente proyecto de investigación es el Relevance of Science Education (ROSE), es un proyecto internacional de investigación científica, que se lo viene ejecutando desde el año 2006. Dirigido por el profesor Svein Sjoberg de la Universidad de Oslo, ejecutado en más de 60 países, y está dirigido a estudiantes de 15 años de edad (Ecuador no forma parte de este proyecto). El proyecto tiene como objetivo mostrar la relevancia de la educación científica, con especial énfasis en las percepciones, opiniones, creencias, actitudes, valores, intereses, prioridades y planes para el futuro del alumnado respecto a la ciencia y a la tecnología (Acevedo 2005: 442).

El proyecto ROSE recopila la información de los estudiantes a través de un cuestionario con 246 ítems, tipo Likert divididos en 7 secciones. A pesar de que ROSE se focaliza en ciencia y tecnología, el cuestionario no evalúa ningún tema específico sobre EB.

El proyecto SAPIENS, es un proyecto de investigación educativa, a cargo del Profesor Nelio Bizzo y su grupo de investigadores de la Facultad de Educación de la Universidad de Sao Paulo, quienes han estado interesados en la enseñanza y aprendizaje de la EB, para lo cual elaboraron un instrumento de investigación que les ayude a identificar la problemática sobre la enseñanza de EB a nivel de educación secundaria. Originalmente constó de una batería de preguntas con 19 ítems exclusivas sobre la EB, que fueron incorporados en el formulario ROSE.

Los ítems del Barómetro sobre EB, fueron elaborados en base a los conocimientos básicos que deberían tener para entender y comprender la evolución biológica en la secundaria (Smith, 2010) que se resumen a continuación:

- Las especies cambian con el tiempo.
- Las especies evolucionan a partir de ancestros comunes.
- Las nuevas especies surgen de las especies existentes (especiación).
- La evolución por lo general ocurre gradualmente.
- La selección natural es el mecanismo más importante por el cual se produce la evolución.

En Brasil este cuestionario se aplicó por primera vez en el 2007 en el municipio de Tangara da Serra y el Municipio de Sao Caetano do Sul, en una muestra de 2.365 estudiantes (Bizzo *et al.*, 2013: 28). Los resultados obtenidos en esa investigación, motivaron a los investigadores para iniciar un proyecto propio, que utilizaba una base del cuestionario ROSE, pero que tenga como objetivo principal la investigación de la problemática en la comprensión de la EB. Este fue el inicio del Proyecto del Centro de Investigación, Difusión, y Epistemología de la Evolución Biológica - EDEVO-Darwin- (Bizzo *et al.*, 2013: 29).

Este nuevo cuestionario denominado “Barómetro Brasil”, consta de 97 ítems y dio inicio al proyecto SAPIENS. Fue aplicado por primera vez en Brasil en 2012. Posteriormente fue traducido al italiano para desarrollar una investigación similar en Italia, a cargo del Profesor Giuseppe Pellegrini (Oliveira *et al.*, 2015).

Factores que afectan la comprensión de la EB.

Los resultados de las investigaciones sobre la comprensión de la EB, han llegado a determinar que es relativamente baja en varios sitios del mundo (Bizzo y Molina, 2004: 404; Bizzo y Maestrelli, 2006; Hurtado, 2010). Se han identificado varios factores que explican la problemática en la comprensión de la EB encontrándose dificultades, prohibiciones, limitaciones, resistencias, errores, ausencias, conflictos, controversias, prejuicios, tensiones, obstáculos epistemológicos asociados a la comprensión de la EB (Ruiz *et al.*, 2012: 81). Entre los principales problemas encontrados, (Oliveira *et al.*, 2012: 69; Alters, 2004; Sinatra *et. al.*, 2003: 510-528; Cobern, 1994: 586), destacan:

- Influencia de la religión a nivel de docentes y alumnos.
- Ideas preconcebidas desde el hogar o la cultura.
- Influencia del sexo en la comprensión de la EB.
- Falta de conocimiento de la EB por parte de los docentes.
- Deficiencias en el currículo educativo.
- Deficiencias en los libros de texto.

Otras investigaciones incluyen dentro de estos factores al grado de escolaridad en el cual se enseña EB y el acceso a esta temática mediante educación no formal (Heedy y Nadelson, 2013).

Influencia de la religión.

Desde la publicación de *El origen de las especies*, se generó una polémica que ha venido hasta nuestros días en lo que se refiere a las diferencias entre los argumentos científicos de la EB y los argumentos religiosos sobre el origen de la vida en la Tierra. Esto ha llevado a discutir sobre la EB aún en el mismo Vaticano siendo el Papa Juan Pablo II y el Papa Benedicto XVI quienes han buscado un cierto concilio entre el creacionismo y la EB (Soto Sonera, 2009: 516).

Según Geertz (2008), la religión se puede definir como un sistema de símbolos que actúa para establecer de manera poderosa, omnipresente y duradera, disposiciones y motivaciones en los hombres mediante la promulgación de conceptos de orden general de existencia y el uso de estas concepciones con un aura de objetividad tal que las disposiciones y predisposiciones aparecen de manera realista (Oliveira, 2015). Este concepto sin embargo no deja de lado la diversidad de religiones existentes, pudiéndose decir que la religión también es una manifestación de la cultura de las sociedades. Esto ha derivado en que en la actualidad existan 19 grandes religiones a nivel mundial, que su agrupan en más de 270 grupos religiosos, que a la vez se subdividen en subgrupos, que dan por ejemplo casi 34.000 grupos cristianos (Alexander 2013: 665).

En el Ecuador, según datos del censo del 2010 (INEC, 2010), la religión dominante es la Católica (65,2% de la población), seguida de la religión Evangélica (11,3%), Testigos de Jehová (1,29%), Mormona (0,37%), Judaista (0,36%) y Budista (0,29%).

El dogma religioso de las personas puede influir en su percepción del mundo, por lo que una de las más obvias explicaciones de la falta de aceptación de la EB es el conflicto entre la forma de ver el mundo natural de la religión y de la ciencia a través de la EB (Heddy y Nadelson, 2013). Investigaciones realizadas por Alters (2002) y Sinatra (2003) han demostrado que existe una relación inversamente proporcional entre la religiosidad y la aceptación/comprensión de la EB.

Al ser cada religión un reflejo de la diversidad cultural de los diferentes grupos sociales, cada religión tiene una perspectiva particular sobre la EB. Por ejemplo la católica acepta de cierta manera la EB, pero sin la intervención de la selección natural,

sino guiada por Dios (evolución teísta), mientras religiones como los adventistas o los Testigos de Jehová rechazan completamente la teoría de la evolución (Tabla 1).

Tabla 1. Posición de las religiones frente a la EB

Religión	Posición frente a la EB
Católica	Reconoce desde 1996, a través de Juan Pablo II que la evolución es más que una hipótesis. Sin citar a Charles Darwin, considera que Dios guó la evolución, y no la selección natural. Qué la presencia humana, en especial su alma, tiene un origen divino (Sussane, 2004).
Católicos fundamentalistas	A pesar de que el Papa reconoció la evolución este grupo de católicos creen en la interpretación literal de la biblia, no creen en la evolución (Sussane, 2004).
Protestantes-Evangelistas	Consideradas como fundamentalistas, consideran que el autor de la biblia es el espíritu de Dios por lo que no hay margen a errores. Rechazan en gran medida la evolución. Consideran que rechazar el génesis es rechazar los fundamentos del cristianismo. Admite el creacionismo (Sussane, 2004).
Iglesias ortodoxas	Al ser iglesias sin autoridades supremas, se manejan de manera autónoma. Consideran al Padre como creador del cielo y la tierra, y al hombre hecho a su imagen. Consideran que los 6 días del génesis pueden ser no tomados literalmente sino como períodos. La evolución puede ser compatible con estas iglesias (Sussane, 2004).
Islam	Iglesia de origen musulmán, en su educación no existieron las materias científicas hasta pasada la segunda guerra mundial. Los libros de Darwin se tradujeron al árabe recién en 1964. Según la UNESCO, la educación musulmana evita el desarrollo de un pensamiento crítico y reflexivo sobre la ciencia. La evolución es desestimada (Sussane, 2004).
Testigos de Jehová	No aceptan a la evolución biológica, considerándola ni siquiera como una teoría científica, sino como una hipótesis que no se puede probar. No reconocen como literales las escrituras bíblicas del Génesis, los días del génesis son periodos de tiempo. Tienen grandes centros de pensamiento en contra de la evolución biológica (Testigos de Jehová, 2015).
Adventistas	La Iglesia Adventista del Séptimo día, a través de su presidente Ted N. Wilson manifiestan que la evolución nunca ha ocurrido y que la vida en la Tierra ha existido tan solo unos pocos miles y no millones de años. Y promociona abiertamente que entre sus instituciones educativas se promueva la visión literal de la creación, afirmando que los docentes que creen en otra cosa no deberían llamarse adventistas ni trabajar en sus instituciones educativas (McChesney, 2014).

Religión	Posición frente a la EB
Mormones	Los mormones consideran a la ciencia como parte de la creación de Dios y la respetan. Aún enseñan evolución como un hecho en sus universidades, por ejemplo la Universidad Brigham Young, propiedad de los mormones enseña evolución y salió en el 2009 entre las que más alto puntaje tenían en una evaluación sobre evolución y ecología. Cada mormón decide cómo se siente acerca de la evolución, mientras mantenga Dios en la historia.

Fuente: Sussane (2004), Testigos de Jehová (2015), McChesney (2014).

Elaboración propia

Los conocimientos previos de los estudiantes

Los valores familiares y creencias culturales, tienden a influir y desempeñar un papel protagonista en la forma como los estudiantes perciben las teorías científicas y en general su vida cotidiana (Oliveira *et al.*, 2012: 52). Los estudiantes sin importar su origen, siempre llegan a las aulas con una visión del mundo característico de la cultura de la cual provienen (Cobern, 1994: 584). Esta visión del mundo, llamado también conocimientos previos, son constructos que el individuo elabora para dar respuestas que le ayuden a entender fenómenos que ocurren a su alrededor (conceptos, descripciones, predicciones), su elaboración está asociada a explicaciones causales y la construcción de esquemas racionales (Paz *et al.*, 2009: 77).

Estas concepciones previas pueden llegar a interrumpir, en ciertos casos el proceso de enseñanza, ya que muchos de los estudiantes poseen creencias personales que son más fuertes y tienen mayor impacto en su comprensión del mundo que la ciencia (Dagher y BouJaoude, 1997: 430; Sinatra, 2003: 518-521; Heddy, 2012). En investigaciones con estudiantes que recibieron la temática de EB (Bizzo, 1994: 543-545) se identificaron ideas erróneas como:

- Concepciones antropocéntricas, por ejemplo, el ser humano es la referencia central en la evolución.
- Dificultad para extrapolar la idea de la EB a las plantas.
- Concepción de que el medio ambiente es la causa de las variaciones, por ejemplo manifestando que los insectos que resisten al DDT lo hacen porque desarrollaron algo así como anticuerpos frente al pesticida.

- Mantienen la idea que la EB es un proceso que ocurre a nivel del individuo y no de la población.
- Tienen dificultad para distinguir entre la evolución biológica y la evolución cultural.
- Conciben a la EB como un proceso de mejoramiento no solo a nivel estrictamente biológico, sino también como obtener mejores condiciones para vivir (un mejor trabajo), la vida social, aprender buenas costumbres, considerando que la tecnología evoluciona incluyendo a los automóviles.

Sexo y EB.

El sexo es sin duda una variable importante a la hora de realizar estudios ya que sus opiniones difieren significativamente entre hombre y mujeres entre las diferentes culturas y países, si bien se han realizado numerosas investigaciones para encontrar dichas relaciones entre las opiniones sobre la ciencia y el sexo, en el ámbito de la comprensión de la EB y el sexo pocas investigaciones han sido llevadas a cabo, En los diferentes estudios llevados a cabo en Brasil por parte del equipo de investigación de Nelio Bizzo, han encontrado relaciones significativas entre los sexos y la comprensión de la evolución. Se encontraron diferencias significativas en temas como el origen del ser humano, en donde las mujeres fueron generalmente las que buscaban explicaciones divinas a hechos como el origen del hombre, mientras que los hombres tomaban como opción la EB, y en temas como la edad del hombre en la Tierra (Oliveira, 2015: 84). Sin embargo en otros estudios se ha encontrado una relación inversa, donde las mujeres comprenderían mejor la EB que los hombres (Akyol et al., 2012).

Otro estudio con docentes de Corea del Sur y Estados Unidos determinaron que el sexo está asociado en la comprensión de la EB, siendo el sexo femenino, el que más resistencia tenía hacia la EB. (Sun y Ross, 2011: 224).

No obstante aún no se podría generalizar este asunto ya el número de estudios que investigan el sexo en la comprensión de la evolución es muy limitado aún y difícil de interpretar (Oliveira, 2015: 85).

Deficiencias en el conocimiento de los docentes.

Se han desarrollado varias investigaciones sobre el conocimiento de la EB entre los docentes, pero los resultados han determinado que existen problemas en la comprensión y aceptación de la EB de su parte, lo que influye directamente en la comprensión de la EB en los estudiantes. Entre los resultados más significativos tenemos que:

- Más del 40% de los maestros, que participaron en una investigación, no consideraron a la EB como un tema central en la biología. Tampoco la consideran importante dentro de sus clases. El 25% de los docentes expresan que no enseñan EB porque esta entra en conflicto con sus creencias religiosas (Maldonado, 1988: 34).
- Se registra un pobre dominio teórico de la EB por parte de los docentes, reflejado en explicaciones evolutivas mezcladas con lenguaje teleológico y/o lamarckiano (Mangaña, 2007: 7; Huertas-Sola, 2000: 131).
- Se ha determinado que alrededor del 20% de los maestros de biología de nivel superior, en Luisiana, consideran que el creacionismo es una teoría científicamente válida y la enseñan en sus clases (Aguillard, 1999: 85). Resultado similar fue encontrado en Texas, en donde se registró que el 28% de los maestros enseñan creacionismo (Shankar y Skoog, 1993: 228).
- Se ha mostrado que la postura que asume el docente en relación con la EB, está condicionada por su creencia religiosa (Soto-Sonera, 2009: 531).

Deficiencias en el currículo educativo.

Se han realizado múltiples investigaciones que han mostrado las falencias que existen en los diferentes currículos educativos alrededor de la temática de la EB. En un estudio desarrollado en Colombia se determinó que cuando se incluye la EB en el currículo, es estudiada casi exclusivamente bajo una perspectiva neodarwiniana y en los mejores casos desde una perspectiva de la síntesis evolutiva, dejando completamente de lado todos los avances realizados alrededor de la temática en los últimos años como la hipótesis Evo-Devo, la Teoría del Equilibrio Puntuado, la Evolución Molecular, la endosimbiosis, etc. (Chaves, 2012: 47).

En el caso del Ecuador, se ha podido determinar que la temática de la EB forma parte del currículo educativo desde alrededor del año 1950, según relatos orales de

estudiantes de esa época. Desde el punto de vista oficial se encontraron registros del currículo del Ministerio de Educación del Ecuador a partir de la reforma curricular de 1979-1999, en la cual la EB era impartida exclusivamente a los estudiantes de Sexto Curso (17-18 años de edad) de las especialidades: Químico-Biólogo y Físico-Matemáticas, mientras que los estudiantes de las demás especialidades no recibían ni siquiera la materia de biología. Posteriormente, en el período comprendido entre el 2000-2015, se modifica el currículo de biología y se extiende el acceso a la enseñanza de la EB a la totalidad de estudiantes, cambiando el año en donde se imparte el tema a Noveno Año de Educación Básica (12-13 años de edad).

Si bien este cambio permitió que todos los estudiantes de educación básica, tengan acceso a la temática, ha traído también inconvenientes para su aprendizaje, ya que el resto de asignaturas y temáticas necesarias para entender la evolución (Ej. Genética, Anatomía, Historia) se hayan reducido en profundidad, se hayan mantenido en cursos superiores, o en casos como Anatomía hayan desaparecido como materia, ha significado que la profundidad con la cual es tratada y entendida la EB, es menor.

Otra diferencia entre currículos es que entre 1979-1999, se daban seis horas semanales de biología y dos de anatomía. Mientras que en la actualidad se redujo la carga horaria para Ciencias Naturales a cuatro horas semanales en el Noveno Año de Educación Básica y aún en lo que vendría a ser Sexto Curso en la actualidad, que corresponde a Tercer Año de Bachillerato la materia de Biología ha quedado como una asignatura optativa.

Dentro del análisis del currículo se lo puede abordar el tema de los libros de texto utilizados para desarrollarlo, el análisis de los libros de texto es clave para el análisis de la enseñanza y comprensión de la EB, se ha identificado que existen serias deficiencias en el material pedagógico (libros de textos y materiales de consulta) con el cual se enseña la evolución biológica (Tidon y Lewotin, 2004).

El abordaje teórico de esta temática dentro de los textos de Biología, es particular, a diferencia de otros temas de la disciplina. El protagonismo gira alrededor de la vida del principal expositor de la EB, Charles Darwin, sus anécdotas, ganan notoriedad. Este hecho es relevante cuando aparecen diferentes versiones del darwinismo que influyen en diferentes períodos y épocas en la escritura de los libros de texto (Bizzo y Molina, 2004: 401).

Grado de escolaridad.

Investigaciones han determinado que al incrementarse el número de años de educación, el conocimiento de la ciencia y las habilidades de razonamiento aumentan, por lo tanto se da un incremento en el entendimiento de la EB (Heddy y Nadelson, 2013).

La relación positiva entre el nivel de educación de la población y la comprensión de la EB ha sido comprobada en muchos países, pero existen excepciones como es el caso de Estados Unidos, en donde a pesar de que la población tiene altos niveles de educación, existe un bajo nivel de comprensión y aceptación de la EB (Miller, 2006: 766). A pesar de esto otra investigación, en Estados Unidos, demostró que la aceptación de la EB era mayor entre estudiantes graduados (70,5%) que entre los estudiantes que están cursando el primer año de la universidad (55,6%) (Paz y Espinoza, 2009: 76).

CAPÍTULO III

ESTRATEGIA METODOLÓGICA

En el presente capítulo se realiza una explicación detallada de cómo se desarrolló la investigación, por qué se eligió a Galápagos como sitio de estudio, el proceso de desarrollo de las herramientas de investigación y el tamaño de la muestra con la que se trabajó. El énfasis principal será en la explicación del funcionamiento del Barómetro Galápagos y la manera en que se desarrolló el análisis cualitativo y cuantitativo de la muestra.

Para indagar la comprensión de la EB entre los estudiantes de Galápagos se pueden aplicar diferentes métodos cualitativos o cuantitativos. Para esta investigación se utilizó una metodología cuantitativa, debido a la naturaleza del Barómetro Galápagos. En el diseño de la investigación se consideraron tres etapas: 1) Preparatoria y diagnóstica 2) De aplicación de los instrumentos de toma de datos y 3) Analítica y de discusión.

Etapas preparatorias.

Durante esta etapa se establecieron los lineamientos de la investigación, se elaboraron y probaron los instrumentos para la toma de datos, además se preparó la fase de campo, con la realización de las siguientes actividades:

Selección del sitio de estudio

Inicialmente se pensó realizar la investigación a nivel del país como una unidad integral de investigación, ya que en los otros dos sitios donde se ha aplicado el Barómetro tanto en Brasil como en Italia, se había desarrollado las investigaciones a nivel de país. Pero debido a falta de recursos y tiempo para desarrollar un estudio a este nivel, se propuso realizarla a nivel local, teniendo en un principio como opciones diferentes provincias del país entre las que estaba Galápagos que fue finalmente la provincia escogida para el desarrollo de la investigación.

Se escogió esta provincia debido a su importancia histórica y contemporánea para la Teoría de la Evolución ya que, durante su viaje en el Beagle, Darwin visitó estas islas, desde el 15 de septiembre hasta el 20 de octubre de 1835, siendo el único sitio del

territorio ecuatoriano visitado por él naturalista. A pesar de su relativa corta estadía en las islas, sus observaciones tanto en el campo de la Historia Natural de Galápagos, sirvieron a Darwin para ratificar sus observaciones y predicciones realizadas a lo largo de su viaje, que en las islas existen especies estrechamente relacionadas entre sí, pero con diferencias marcadas. Si bien en Galápagos, Darwin no determinó el mecanismo de la evolución, le sirvió para definitivamente aceptar que las especies no son inmutables (Mayr, 2006).

Después de esta visita las Islas Galápagos, fueron vistas de una manera diferente, debido a sus difíciles condiciones ambientales pocos humanos las habitaban, siendo un gran porcentaje de ellos prisioneros de las cárceles del Ecuador continental que eran enviados a pagar sus penas en las islas, la poca gente que vivía en ellas las comparaba con el infierno, posterior a la visita de Darwin esta concepción cambió por completo y ahora son denominadas como un paraíso natural, como el laboratorio viviente de la evolución (Nicholls, 2014: 56).

Debido a su importancia natural Galápagos fue declarado como Parque Nacional del Ecuador en 1959, al celebrarse los 100 años de la publicación de *El origen de las especies* y los 150 años del natalicio del Charles Darwin, siendo el primer Parque Nacional del Ecuador. También en 1959, con la ayuda de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), la UNESCO y otras organizaciones se fundó la Fundación Charles Darwin, con la finalidad de realizar investigación y conservación en el archipiélago. Además debido a su biodiversidad única, fueron declaradas como Patrimonio Natural de la Humanidad en 1978. En Galápagos se han realizado cientos de investigaciones para comprobar y determinar los mecanismos de la evolución en sus especies, destacando los importantísimos trabajos de los Doctores Peter y Mary Grant sobre los mecanismos de evolución en los picos de los pinzones de Darwin. Debido a estos factores descritos se presumía que los estudiantes galapagueños tengan un mayor conocimiento de EB.

Universo de estudio y muestra.

La presente investigación fue realizada con los estudiantes de primer año de Bachillerato General Unificado en las Unidades Educativas de Galápagos. Se escogió

este curso en específico debido a que la metodología utilizada en la investigación está dirigida a estudiantes que tengan 15 años cumplidos.

Para determinar las Unidades Educativas en donde se realizó la investigación, se solicitó al Ministerio de Educación del Ecuador el listado de Unidades Educativas de Galápagos, con detalles de los años que ofrecían cada institución. Se registraron un total de 23 instituciones en el archipiélago, de las cuales 9 tenían Primer Año de Bachillerato, estas instituciones estaban distribuidas en Santa Cruz (5), Isabela (1) y San Cristóbal (3) (Tabla 2).

Tabla 2. Unidades Educativas de Galápagos con primer año de bachillerato

Isla	Unidad Educativa	Tipo	# de Estudiantes	Sexo	%
Santa Cruz	Adventista Loma Linda	Particular Religioso	16	Masculino	64,3
				Femenino	35,7
	Miguel Ángel Cazares	Fiscal	91	Masculino	49,5
				Femenino	50,5
	Nacional Galápagos	Fiscal	152	Masculino	59,4
				Femenino	40,6
	UEF San Francisco de Asís	Fiscomisional	46	Masculino	65,6
				Femenino	34,4
	UEM Tomás de Berlanga	Particular Laico	12	Masculino	42,9
				Femenino	57,1
San Cristóbal	Alejandro Humboldt	Fiscomisional	65	Masculino	46,2
				Femenino	53,8
	Ignacio Hernández	Fiscal	66	N/A	N/A
				N/A	N/A
	Liceo Naval Galápagos	Particular Laico	20	N/A	N/A
				N/A	N/A
Isabela	Fray Agustín de Azkunaga	Fiscomisional	50	N/A	N/A
				N/A	N/A
				N/A	N/A

Fuente: Elaboración propia en base a información del Ministerio de Educación.

Una vez identificadas las instituciones educativas en las cuales se realizaría la investigación, se procedió a obtener a través del Ministerio de Educación del Ecuador el respectivo permiso de investigación, para lo cual se realizó el trámite respectivo con la Unidad de Investigación Educativa de la mencionada institución.

Por datos entregados por el mismo Ministerio de Educación se estableció que en las seis unidades educativas donde se iba a tomar la muestra existían un total de 518 estudiantes en el Primer año de bachillerato, lo que viene a ser el universo de estudio (N=518) (Tabla 2). Se decidió realizar la investigación educativa con el total del universo de estudio.

Al realizar la visita a las Unidades Educativas para la aplicación de los instrumentos de toma de datos, solo se lo pudo realizar este proceso en seis de las nueve U.E. (Tabla 2) que estaba programado, quedando excluidas las U.E.: Fray Agustín de Azkunaga, Ignacio Hernández y Liceo Naval Galápagos debido a factores del tiempo de estadía del investigador en las islas.

Finalmente la presente investigación se la realizó en 6 U.E., en las cuales 398 estudiantes participaron en el proceso de socialización de la investigación, para obtener el consentimiento previo por parte de los padres. De este proceso 14 no participaron en el estudio por voluntad propia o de sus padres (Tabla 2). Finalmente un total de 385 estudiantes participaron en la investigación, número que equivale al 74,3% del universo de estudio.

Revisión bibliográfica.

Se realizó una minuciosa revisión de estudios relacionados sobre la enseñanza y comprensión de la evolución biológica, que se han realizado a nivel mundial, poniéndose énfasis en los que se refieren las investigaciones de este tipo en la educación secundaria.

Instrumentos de investigación.

Para el levantamiento de información de campo se utilizaron dos instrumentos: El Barómetro Galápagos y la Entrevista semiestructurada.

El instrumento que se utilizó para recoger los datos entre los estudiantes, fue una encuesta de opinión denominada *Barómetro Galápagos*, que tomó como base el denominado *Barómetro Brasil*, el cual fue elaborado por un grupo de investigadores brasileños e italianos coordinado por los profesores Nelio Bizzo y Giuseppe Pellegrini, durante el Seminario Internacional Brasil-Italia *Jóvenes y Ciencia* desarrollado en Brasilia el año 2012 (Bizzo y Pellegrini, 2013).

El Barómetro fue aplicado en primera instancia en Brasil y posteriormente fue aplicado en Italia traducido y adaptado en base a la realidad educativa y social de ese país. El *Barómetro Galápagos* si bien se basa principalmente en la versión brasilera, revisa también su par italiano y propone una versión adecuada al contexto social y educativo del Ecuador (Anexo2).

Estructura del Barómetro Galápagos.

El Barómetro Galápagos consta de 10 secciones y 60 ítems. Cada ítem presenta respuestas cerradas de tipo Likert de cuatro puntos (Tabla 3).

Tabla 3. Interpretación de los valores en escala Likert de cuatro puntos

Valor	Interpretación
1	Desinteresado/En Desacuerdo/Nunca
2	Parcialmente desinteresado/Parcialmente en desacuerdo/Pocas Veces
3	Parcialmente interesado/Parcialmente de acuerdo/Algunas veces
4	Interesado/De acuerdo/Muchas veces

Fuente: Elaboración propia

La escala de Likert fue desarrollada por Rensis Likert, en 1932, tiene como objetivo proponer afirmaciones en lugar de preguntas, y asignar valores que representen el grado en que se está de acuerdo o no con la afirmación. Likert originalmente propuso una escala de cinco puntos, con un punto medio para registrar una situación de indiferencia o de invalidez, así: (1) completamente en desacuerdo, (2) en desacuerdo, (3) indeciso, (4) de acuerdo, (5) muy de acuerdo. Para esta investigación se usa una modificación de la escala original, en donde se suprime el valor (3) indeciso, para evitar que los entrevistados evadan ciertos temas simplemente contestando de manera neutral, con esta escala se busca obtener una valoración por cada aseveración (Oliveira, 2015: 76). En algunos ítems este formato fue reorganizado en forma de respuestas de opciones múltiples o verdadero/falso.

Validación del Barómetro.

Después de haber traducido y adecuado el instrumento al español, se procedió a validarlo. Para lo cual se necesitó la ayuda de 30 estudiantes de primer año de bachillerato, pertenecientes a UE de las ciudades de Ambato, Quito y Cayambe. Durante esta validación se solicitó a los estudiantes contestar el Barómetro, mientras se tomó el tiempo que necesitaron los estudiantes en llenarlo, y al finalizar se preguntó si encontraron alguna dificultad en el formulario, palabras confusas, términos desconocidos.

Inicialmente el *Barómetro Galápagos* tenía la misma cantidad de ítems del *Barómetro Brasil*. Posterior a la validación se vio necesario reducir la extensión del instrumento, para ajustarlo a los objetivos de la investigación, para lo cual se mantuvieron exclusiva mente los ítems que tenían que ver con EB y se eliminaron los ítems que tenían que ver con cuestiones generales de ciencia y tecnología.

Incorporando estos cambios se logró disminuir el tiempo en que los estudiantes completaron el Barómetro. En su versión original se necesitaron alrededor de 45 minutos para completarlo. Posterior a los cambios, se obtuvo un instrumento de 10 secciones y 60 ítems, que era contestado por los estudiantes en un promedio de 20 minutos. Este cambio permitió completar el instrumento en el tiempo que dura una hora clases en Ecuador.

Para cumplir los objetivos y el análisis de los datos de la presente investigación se utilizaron las siguientes partes del *Barómetro Galápagos*:

- Batería de preguntas *Sobre Mí*. Contiene 6 ítems, todos ellos de carácter general. Tiene como finalidad recabar información básica sobre el encuestado (sexo, edad, ciudad de residencia, nivel económico, grado de escolaridad de los padres) con ítems de selección múltiple.
- Ítem *Mis orígenes* Esta sección contiene un solo ítem. Se busca identificar la opinión del alumno sobre el origen de la humanidad. Este ítem es de selección múltiple.
- Batería de preguntas *La Evolución y Yo*. Contiene 9 ítems. Esta batería busca indagar el grado de conocimiento sobre los conceptos básicos de la teoría de la

evolución. Cada ítem tiene tres opciones de respuestas: *Verdadero/Falso/No lo sé*.

Instrumento para la toma de datos de los docentes.

Como complemento para la información levantada con los estudiantes, realizó una entrevista semiestructurada dirigida a los docentes de Ciencias Naturales de los novenos años de educación básica de las mismas instituciones donde se llevaron a cabo las encuestas.

La entrevista buscó a través de preguntas no tendenciosas indagar sobre el grado de conocimiento e interés de los maestros sobre la evolución biológica, así como establecer alguna relación entre las convicciones religiosas y su incidencia en las clases de evolución biológica para de esta manera poder interpretar los datos levantados con el Barómetro de mejor manera

Visita a las Unidades Educativas de Galápagos y aplicación del cuestionario y entrevista.

Previo a la aplicación del Barómetro, se realizó la socialización de la investigación con los directores de las Unidades Educativas en donde se explicó los objetivos de la investigación y la metodología para aplicar el instrumento. La aplicación del *Barómetro Galápagos* se realizó entre el 4 y el 19 de mayo del 2015 en las UE seleccionadas, realizándose en los primeros días una visita previa a las UE y posteriormente la aplicación del Barómetro y las entrevistas a los profesores.

Posterior a la toma de datos en campo se procedió a la organización de las encuestas, digitalización y tabulación de los datos obtenidos, para lo cual se elaboró un archivo en Excel en donde se transcribió todas las respuestas obtenidas de las encuestas para poder realizar un análisis de datos.

Etapa analítica.

A través del Análisis estadístico del *Barómetro Galápagos*, se interpretaron los datos obtenidos para determinar la comprensión de la EB en Galápagos. Para esto, se buscaron relaciones entre el sexo, la religión, la Unidad Educativa, los profesores con la comprensión de la EB, los resultados fueron interpretados bajo el marco teórico de la

educación en ciencias. Para comprender de mejor manera los resultados, se realizaron gráficos y tablas facilitando la comparación con investigaciones similares.

Para realizar el presente análisis estadístico se codificaron los datos de este estudio, y luego fueron organizados y procesados con la ayuda del paquete estadístico Software para las Ciencias Sociales (SPSS).

Para determinar la comprensión de la EB entre los estudiantes de primer año de bachillerato en Galápagos se realizaron dos tipos de análisis estadísticos de los datos: 1) Análisis estadístico univariado de los ítems del Barómetro y las entrevistas a los docentes. 2) Análisis bivariado para buscar relaciones entre los ítems estudiados.

El análisis estadístico univariado se lo realizó a través de un análisis cuantitativo con los siguientes ítems del Barómetro:

- Unidad Educativa de los estudiantes
- Sexo de los estudiantes
- Libros en la casa
- Baños en la casa
- Nivel de escolaridad de los padres
- Batería de preguntas *La Ciencia fuera de las aulas*
- Batería de preguntas *La evolución y yo*
- Ítem *Mis orígenes*
- Ítem *Mí religión*
- Entrevistas a los docentes

El análisis estadístico bivariado se lo realizó para determinar si existían asociaciones significativas entre variables, las variables relacionadas se las resumen a continuación:

- Relación entre institución educativa y conocimiento de la EB
- Relación entre sexo y conocimiento de la EB
- Relación entre libros en la casa y conocimiento de la EB
- Relación entre baños en la casa y conocimiento de la EB
- Relación entre grado de escolaridad de los padres y conocimiento sobre la EB
- Relación entre la educación no formal en ciencias y el conocimiento sobre la EB

- Relación entre la religiosidad y el conocimiento de la EB
- Relación entre la religión y el conocimiento de la EB

Es importante recalcar que para el análisis de datos no se tomó en cuenta las respuestas “En blanco” ya que estas no determinan conocimiento o desconocimiento del tema que es tratado en el ítem, sino muestran la incompreensión de la pregunta.

Cambios para el análisis de datos

Baños en la casa.

El ingreso per cápita de la familia de los estudiantes fue evaluado de manera indirecta a través del análisis del número de baños que tienen la casa de los estudiantes. Con la categorización original los datos obtenidos se mostraban de manera muy pulverizada para realizar el análisis estadístico, para lo cual se realizó la siguiente recategorización para tener un análisis estadístico más robusto (Tabla 4).

Tabla 4. Recategorización del ítem baños en casa

Categorías originales	Recategorización
Ninguno	1
1	1
2	2
3	3
4	Más de 3
5	Más de 3
Más de 5	Más de 3

Fuente: Elaboración propia

Libros en la casa.

Se analizó el ítem de los libros en la casa, pero debido a que los datos eran demasiado pulverizados se procedió a recategorizar los datos para tener un análisis estadístico robusto (Tabla 5).

Tabla 5. Recategorización del ítem libros en casa

Categorías originales	Recategorización
Ninguno	Ninguno
1-10 libros	1-10 libros
11-50 libros	11-50 libros
51-100 libros	51-100 libros
101-250 libros	Más de 101 libros
251-500 libros	Más de 101 libros
Más de 500 libros	Más de 101 libros

Fuente: Elaboración propia

Escolaridad de los padres.

Al analizar los datos con la categorización original del barómetro se obtenían resultados estadísticos débiles, debido al grado de pulverización de los datos. Para obtener resultados más robustos se recategorizó el nivel de escolaridad de los padres (Tabla 6).

Tabla 6. Recategorización del ítem escolaridad de los padres

Categorías originales	Recategorización
Sin escolaridad	Educación básica incompleta
Educación básica incompleta	Educación básica incompleta
Educación básica completa	Educación básica completa
Bachillerato incompleto	Bachillerato incompleto
Bachillerato completo	Bachillerato completo
Universitario incompleto	Universitario incompleto
Universitario completo	Universitario completo
Especialización	Posgrado
Maestría/Doctorado	Posgrado

Fuente: Elaboración propia

Religiosidad y el conocimiento de la EB.

A través del presente análisis se buscó establecer la existencia de una relación entre la comprensión de la teoría de la EB y la religiosidad de los estudiantes. Debido a que con la agrupación original de las religiones en el barómetro se tenían resultados muy pulverizados, se procedió a agrupar las religiones en tres grupos principales para tener una estadística más robusta (Tabla 7).

Tabla 7. Agrupación de las religiones por su origen

Grupo	Religiones
Católica	Apostólica
	Católica
Cristiana	Adventista
	Cristiana
	Evangelista
	Guerreros del Ejército de Jehová
	Pentecostal
	Mormona
	Pastoral Juvenil
	Testigos de Jehová
Otras	Bahai
	Budismo
	Camino Neocatecumenal

Fuente: Elaboración propia

Cabe aclarar en este punto que la presente tesis no busca entender la causalidad de las relaciones entre la comprensión de la EB y cada una de las religiones, se pretende mediante el análisis de los datos identificar cuales religiones comprenden más o menos la EB.

Entrevistas con los docentes de Ciencias.

Como un complemento al trabajo realizado con los estudiantes por medio del *Barómetro Galápagos*, se realizaron entrevistas dirigidas a cinco docentes de Ciencias Naturales de los novenos años de educación básica de las mismas instituciones donde se llevaron a cabo las encuestas.

La entrevista buscó a través de preguntas no tendenciosas, indagar sobre el grado de conocimiento e interés de los maestros sobre la EB, así como buscar alguna relación entre las convicciones religiosas y su incidencia en las clases de evolución biológica. Se realizaron un total de cinco entrevistas semiestructuradas dirigidas a los docentes de noveno año de educación básica (Tabla 8).

Tabla 8. Entrevistas a docentes por UE.

Unidad Educativa	# de entrevistas	Observaciones
Cazares	2	Entrevista realizada
Galápagos	2	Entrevista realizada
San Francisco	1	Entrevista realizada
Loma Linda	0	Sin docente asignado
Tomás de Berlanga	0	Docente fuera de GPS
Humboldt	0	Docente enfermo

Fuente: Elaboración propia

Análisis de libros de texto.

Como complemento a la aplicación del Barómetro se realizó un breve análisis del libro de texto Ciencias Naturales 9, de Lucila Valverde, texto que es utilizado en la mayoría de UE y sirve como principal fuente de información para la temática de EB tanto para alumnos como para los docentes.

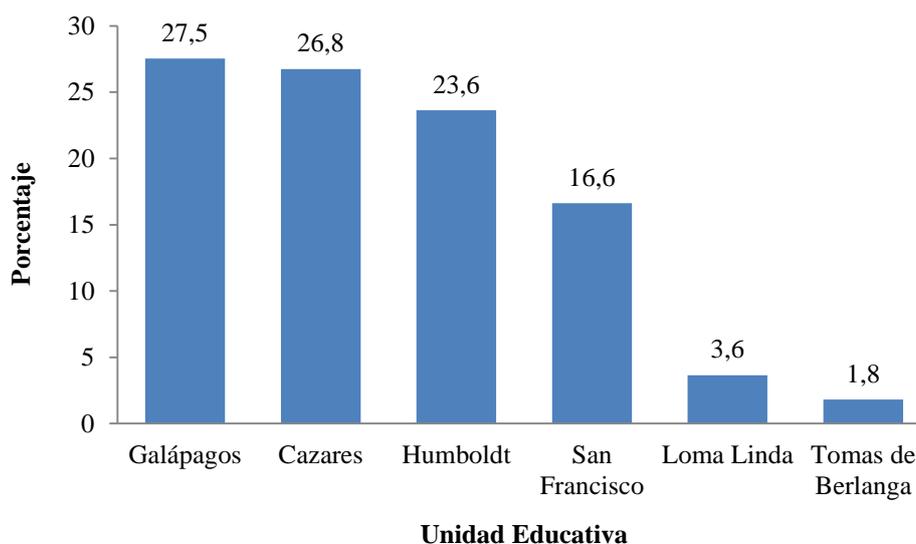
CAPÍTULO IV

LA COMPRENSIÓN DE LA EVOLUCIÓN BIOLÓGICA ENTRE LOS ESTUDIANTES DE GALÁPAGOS

Unidad Educativa.

Los estudiantes por UE no tuvieron una distribución equitativa. Tres UE (Galápagos, Cazares y Humboldt) comprenden más del 77,9% (n=300) de estudiantes encuestados. Mientras que las otras tres UE (San Francisco, Loma Linda y Tomás de Berlanga) tienen apenas 22,1% (n=85) de estudiantes encuestados (Gráfico 1).

Gráfico 1. Distribución de la muestra de acuerdo a las Unidades Educativas



Fuente: Elaboración propia

La diferencia en la distribución de la muestra, puede explicarse por el tipo de la UE. Siendo las UE que más estudiantes registraron (Galápagos, Cazares y Humboldt) las de tipo públicas, por lo tanto los alumnos no pagan matrícula, ni una pensión, ni por los libros que utilizan. Seguida por la UE San Francisco que es de tipo fiscomisional, es decir un régimen mixto en donde los alumnos pagan ciertos rubros y otros son asumidos por el gobierno. Mientras que las UE Loma Linda y Tomás de Berlanga son de tipo

privadas en donde para estudiar en ellos, hay que pagar una matrícula, una pensión y los libros de textos.

Sexo.

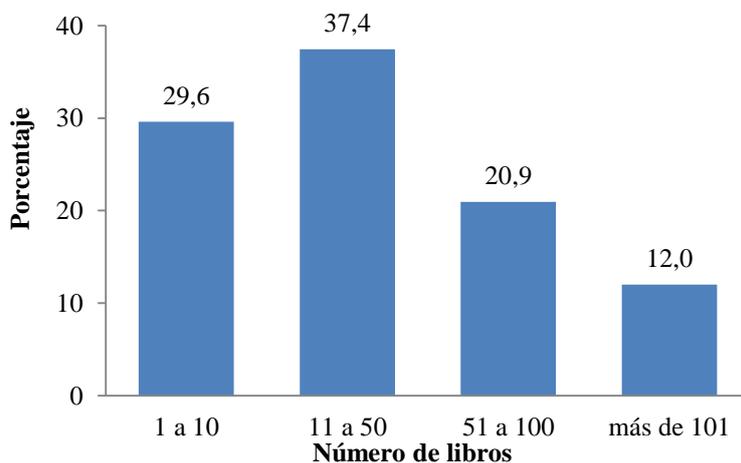
Se determinó que la muestra de la presente investigación en relación al sexo de los estudiantes, el 54,5% que pertenecen a hombres (n=210), mientras que el restante 45,5% (n=175) son mujeres.

Según los resultados del Censo 2010 de población y vivienda en el Ecuador, en la provincia de Galápagos se tiene un total de 25.124 personas, de las cuales el 51,8% (n=13.021) corresponden a hombres y el 48,2% (n=12.103) corresponden a mujeres, la tendencia es similar a la encontrada en el presente estudio (INEC, 2010).

Libros en casa

La cantidad de libros en la casa por estudiante varió, el 67,1% (n=256) de los estudiantes tenían menos de 50 libros en sus casas, mientras que el 12,1% (n=41) tendrían más de 101 libros en casa (Gráfico 2).

Gráfico 2. Distribución de la muestra en relación al número de libros



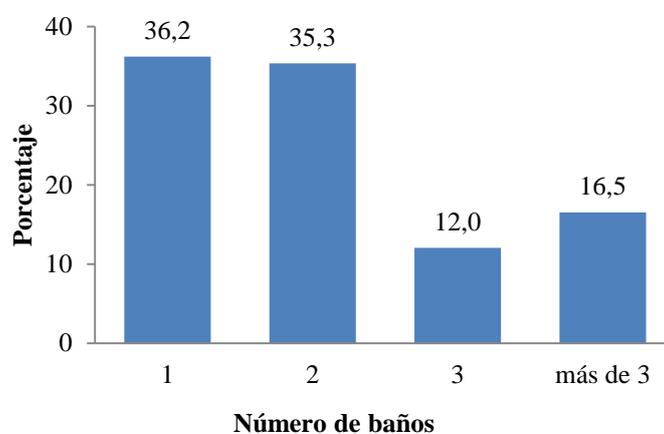
Fuente: Elaboración propia

En una investigación realizada en Ecuador sobre el hábito de lectura en el país, llegó a determinar que en el país se lee alrededor de 0,5 libros al año por persona, mientras que en países como Chile, Argentina o Brasil tienen un promedio de 5,4/ 4,6/4,0 libros al año por habitante (CERLARC, 2012). Además se determinó que el 27% de los ecuatorianos no tienen el hábito de leer, entre ellos el 56,8% no lo hacen por falta de interés (INEC, 2012). Si bien no existen datos sobre el número de libros por hogar, el dato aportado anteriormente nos permite entender porque el 67% de los estudiantes encuestados posean menos de 50 libros en sus hogares.

Baños en la casa.

Los resultados obtenidos muestran que la mayoría de los estudiantes (n=138) tienen 1 baño en su casa, seguidos del 35,3% (n=135) que poseen 2 baños en su casa. Mientras que el 16,5% (n=63) manifestaron tener más de 3 baños en su casa (Gráfico 3).

Gráfico 3. Distribución de la muestra en relación al número de baños

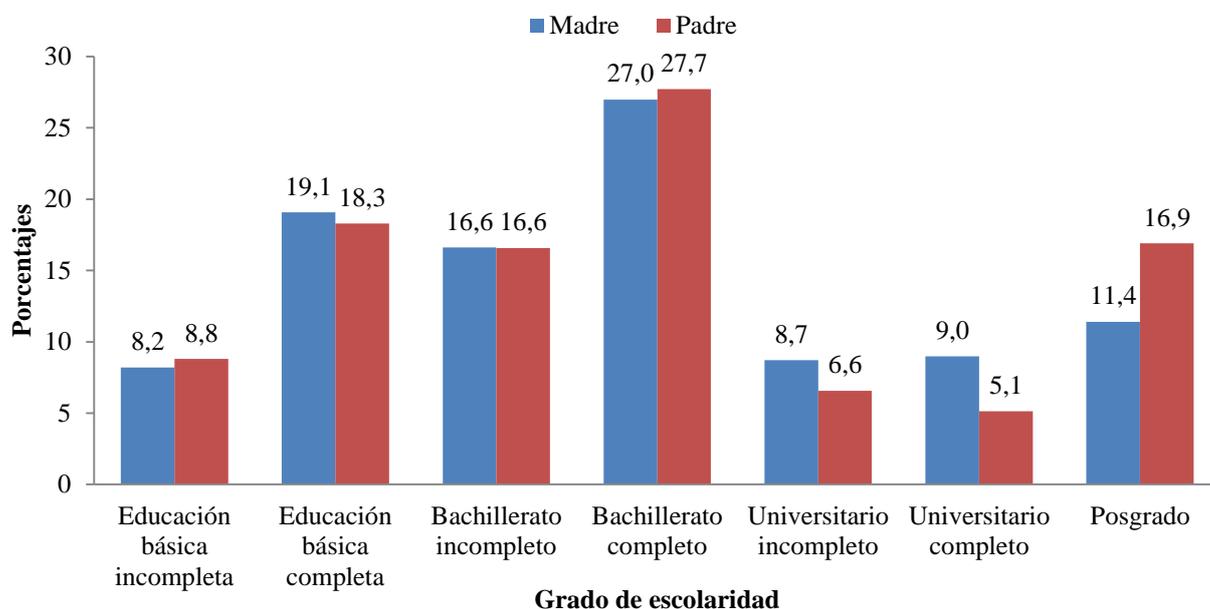


Fuente: Elaboración propia

Escolaridad de los padres.

El nivel educativo de “Bachillerato completo”, fue en promedio el mayor alcanzado por los padres de los estudiantes que participaron en la investigación. Mientras que el nivel “Universitario completo” fue el nivel de escolaridad menor registrado entre los padres (Gráfico 4).

Gráfico 4. Distribución de la muestra en relación al nivel de escolaridad de los padres



Fuente: Elaboración propia

La accesibilidad de los padres hasta el nivel “Bachillerato completo”, es similar entre padre y madre. Sin embargo en el nivel “Universitario” (*completo* o *incompleto*), se encontró que las madres fueron quienes tuvieron un mayor acceso. Mientras que los padres fueron los que en mayor porcentaje accedieron al nivel de “Posgrado”.

En los datos del censo del 2001, sobre el nivel de escolaridad de los ecuatorianos, se determinó que el promedio de nivel de educación fue de 6,5 años de escolaridad, es decir entre sexto y séptimo año de educación básica. Mientras que en el censo del 2010, estas cifras aumentaron hasta 9,6 años de escolaridad, es decir el décimo año de Educación Básica (INEC, 2012: 6).

Según datos del censo del 2010, la provincia que mayor grado de escolaridad alcanzó fue Galápagos con un promedio de 11,9 grados de escolaridad, es decir el segundo año de bachillerato, seguida por la provincia de Pichincha y Guayas con 11,4 y 10,2 grados de escolaridad (INEC, 2012: 8). Los datos encontrados en el censo 2010,

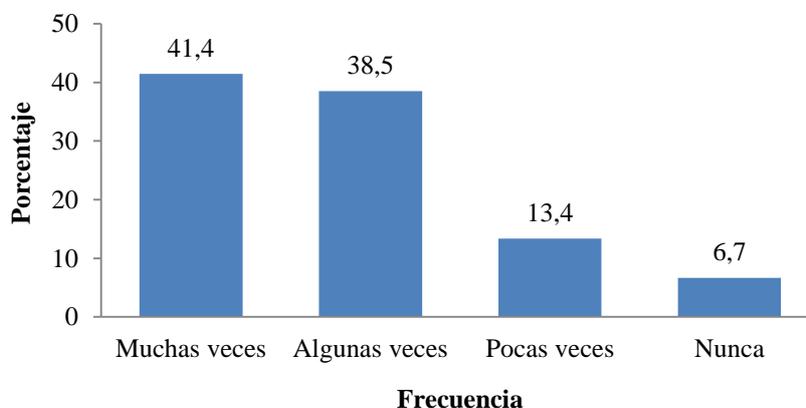
son similares a los encontrados en el presente estudio en donde el 43,6% de hombres y 44,3% de mujeres han alcanzado el bachillerato, completo o incompleto.

La Ciencia fuera de las aulas.

Una de las fuentes de acceso a información sobre la EB está en la educación no formal, la misma que está distribuida de manera amplia entre libros, revistas, programas de televisión, documentales, museos, centros de interpretación en Áreas Protegidas, etc. Para la presente investigación se utilizaron como indicadores, las siguientes fuentes de educación no formal: visita a áreas protegidas, leer sobre la naturaleza en libros y/o revistas y ver documentales de la naturaleza.

En lo que respecta a visitar áreas protegidas, de los estudiantes que participaron en el presente estudio el 41,4% (n=155) dijeron visitar “muchas veces” áreas protegidas, mientras el 6,7% (n=25) manifestaron que *nunca* han visitado un áreas protegidas (Gráfico 5).

Gráfico 5. Distribución de la muestra en relación a la frecuencia de visitas a áreas protegidas



Fuente: Elaboración propia

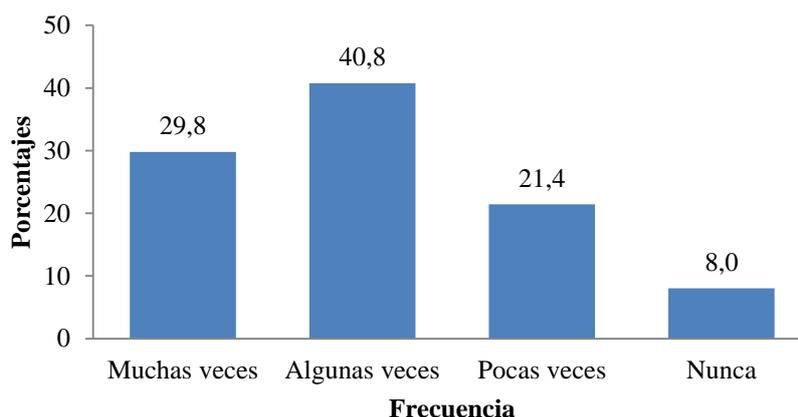
El gran porcentaje encontrado de estudiantes que visitan áreas protegidas, está directamente relacionado a la ubicación de las ciudades de Santa Cruz y San Cristóbal, que se encuentran limitando con el Parque Nacional Galápagos, por lo que la mayoría,

por no decir todos los estudiantes han visitado en algún momento de su vida esta área protegida.

A pesar de encontrado, destaca que el 6,7% de los estudiantes (n=25) manifestaron nunca haber visitado un área protegida. Este dato puede tener varias lecturas, que pueden ir desde los estudiantes que están “de paso” en las islas, es decir que sus padres llegan a trabajar de manera temporal y estos desconocen sobre el PNG, o aún puede mostrar la escasa relación que tienen los habitantes con el PNG.

También los estudiantes manifestaron que “leen sobre naturaleza en textos y revistas”, ya que más del 70% de los estudiantes mostraron su interés por la lectura sobre temas relacionados con la naturaleza en estos medios informativos (Gráfico 6).

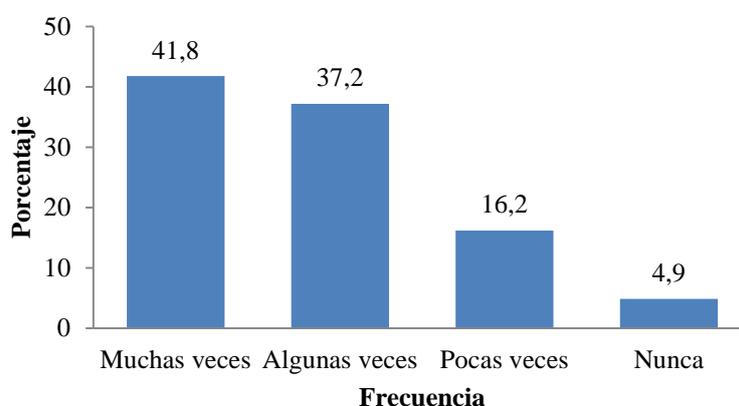
Gráfico 6. Distribución de la muestra en relación a lectura sobre temas de la naturaleza



Fuente: Elaboración propia

Alrededor del 70% de los estudiantes manifestaron ver documentales sobre la naturaleza (Gráfico 7).

Gráfico 7. Distribución de la muestra en relación a la frecuencia de ver documentales de naturaleza



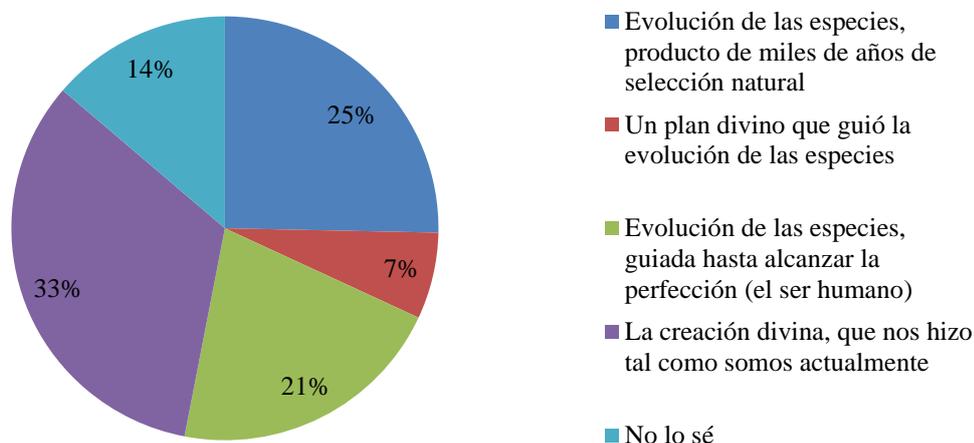
Fuente: Elaboración propia

El alto porcentaje de estudiantes que manifestaron ver documentales sobre naturaleza se podría deber a que el acceso a este tipo de información, es bastante generalizado en Santa Cruz y San Cristóbal ya que la mayoría de habitantes de Galápagos tienen acceso a sistemas de televisión satelital y a internet.

Origen del ser humano.

En lo que se refiere a la opinión de los estudiantes sobre el origen del ser humano, se encontraron dos respuestas escogidas mayoritariamente por los estudiantes: “La creación divina que nos hizo tal como somos actualmente” 33% (n=126) y “La evolución de las especies producto de miles de años de selección natural” 25% (n=96) (Gráfico 8).

Gráfico 8. Relación de la muestra en relación al origen del ser humano



Fuente: Elaboración propia

Si se toma en cuenta solamente a los estudiantes que escogieron la opción “Evolución de las especies producto de miles de años de evolución” tenemos que apenas el 25% comprende de manera correcta la temática, mientras el restante 61% escogió respuestas erróneas a esta premisa y el 14% dice desconocer sobre el asunto.

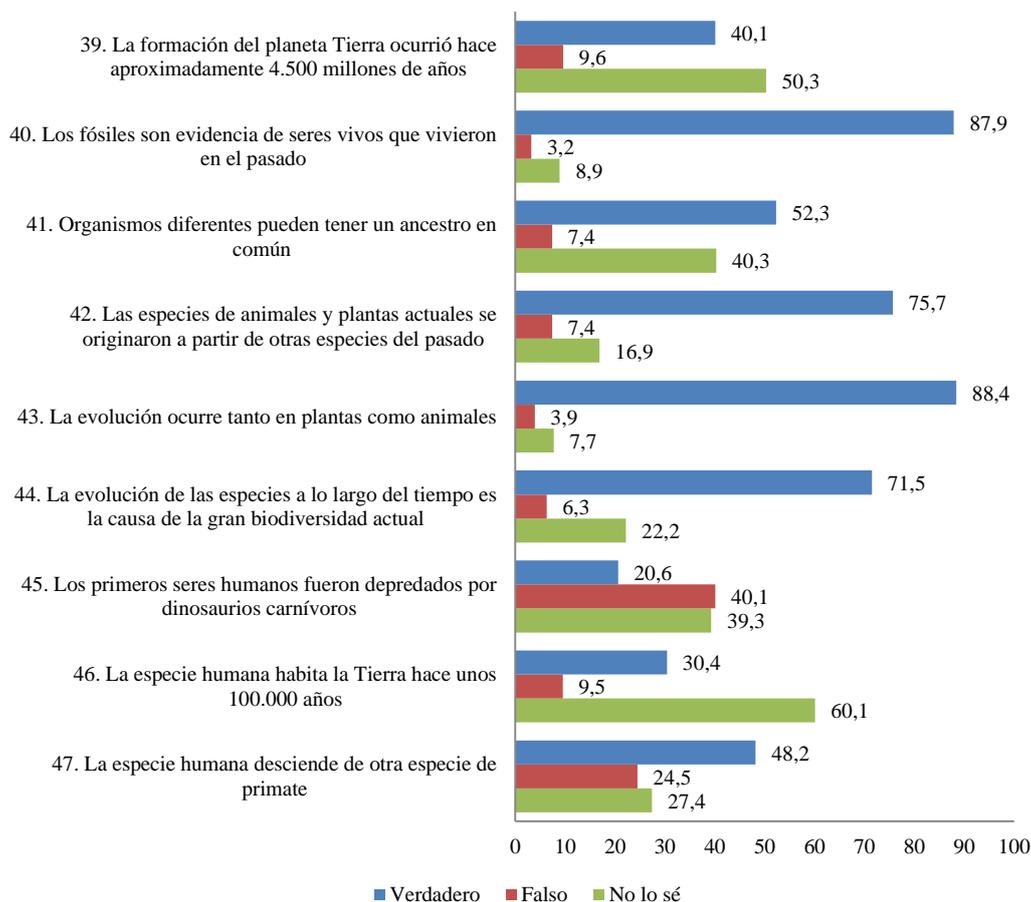
La evolución y yo.

En lo que se refiere a la comprensión de la EB, los ítems contestados mayoritariamente como *Verdadero* fueron los que se refieren a los temas del cambio gradual y al concepto de EB: “los fósiles son evidencia de seres vivos que vivieron en el pasado” y “La evolución ocurre tanto en plantas como en animales” y los que se refieren al tema del ancestro común: “Las especies de animales y plantas actuales se originaron a partir de otras especies del pasado” y “la evolución de las especies a lo largo del tiempo es la causa de la gran biodiversidad actual”.

Mientras que los ítems contestados en mayor porcentaje como *No lo sé*, fueron los que se refieren al origen del hombre “la especie humana habita la Tierra hace unos 100.000 años”; a la edad de la Tierra “la formación de la Tierra ocurrió hace

aproximadamente 4.500 millones de años” y al tiempo geológico “Organismos diferentes pueden tener un ancestro común”.

Gráfico 9. Distribución de la muestra en relación a sus conocimientos de la EB



Fuente: Elaboración propia

Analizando las respuestas se observa que los estudiantes comprenden de mejor manera los temas de EB asociados al cambio gradual y los ancestros comunes, con respuestas correctas sobre el 79% de la muestra. Sin embargo se registran falencias en la comprensión sobre las temáticas de edad del planeta Tierra y el Origen del Hombre con respuestas de *No lo sé* mayores el 46% de la muestra.

Según Mayr (2006) las cinco teorías independientes que conforman el paradigma evolutivo darwiniano (evolución, ascendencia común, gradualismo, especiación y selección natural), han tenido a lo largo de la historia de la EB un diverso

grado de aceptación entre el la sociedad en general y los científicos. Siendo las de más fácil comprensión y con menor conflictividad la ascendencia común y el gradualismo, este hecho es similar a la tendencia encontrada en el presente estudio.

Los ítems que presentaron más respuestas erróneas fueron los que se referían a las temáticas sobre la edad de la Tierra/tiempo geológico y al origen del hombre, son tratadas dentro del currículo actual de una manera somera (edad de la Tierra y origen del hombre) o simplemente no son tratadas (tiempo geológico).

Los resultados sobre los ítems sobre la edad de la Tierra, coinciden con lo encontrado en varias investigaciones sobre el bajo conocimiento de la importancia de la geología en la enseñanza y comprensión de la EB (Bizzo, 2006: 70), el hecho de no tener claro la edad de la Tierra y el efecto del tiempo profundo en el proceso evolutivo, ocasiona problemas en la construcción de un cuerpo teórico de la EB consistente por parte de los estudiantes.

En el libro de texto para noveno año de educación básica apenas se trata la temática, de manera muy puntual con la siguiente frase “la Tierra tiene 4.500 millones de años” (Valverde, 2013).

El ítem “la evolución ocurre en plantas y animales”, fue contestado en su mayoría como *Verdadero*, mientras de que investigaciones en Brasil los estudiantes tienen dificultad para extrapolar la EB a las plantas (Bizzo, 1994). Este hecho puede ser explicado debido a que en Galápagos el tema de la evolución es tratado de manera informal entre los guías de turismo y los centros de interpretación del PNG o la ECCD, en donde se dan ejemplos del proceso de EB tanto en plantas como en animales. Este hecho parecería influir en las respuestas de los estudiantes, a pesar que en libro de texto solo se dan ejemplos de EB en animales.

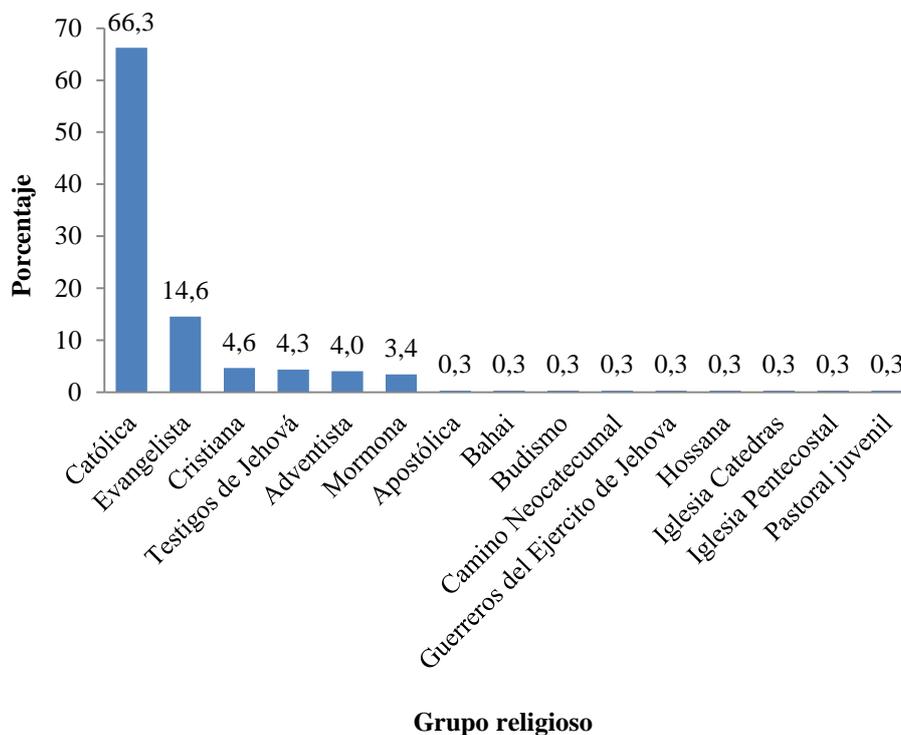
Según otras investigaciones, los estudiantes tienen a aceptar de manera más fácil ciertos aspectos sobre la teoría de la EB en lo que se refiere a microevolución y macroevolución, pero aceptan con menor frecuencia la evolución humana, motivados principalmente por creencias personales y aspectos emocionales y también por falta de dedicación del currículo en este tema (Oliveira, 2015).

Mi religión.

En lo que se refiere a la pertenencia religiosa los estudiantes, se obtuvieron que del total de encuestados el 84% (n=314) manifestaron pertenecer a una religión, mientras que el 16% (n=58) manifestaron no pertenecer a una religión.

En lo que se refiere a tipo de congregación religiosa a la cual pertenecen los estudiantes, se obtuvo que la religión Católica, con 214 estudiantes, es la religión con mayor número de seguidores. La segunda fue la religión evangelista con 47 entrevistados, mientras que las demás religiones tuvieron menos seguidores (Gráfico 10).

Gráfico 10. Distribución de la muestra por sus grupos religiosos

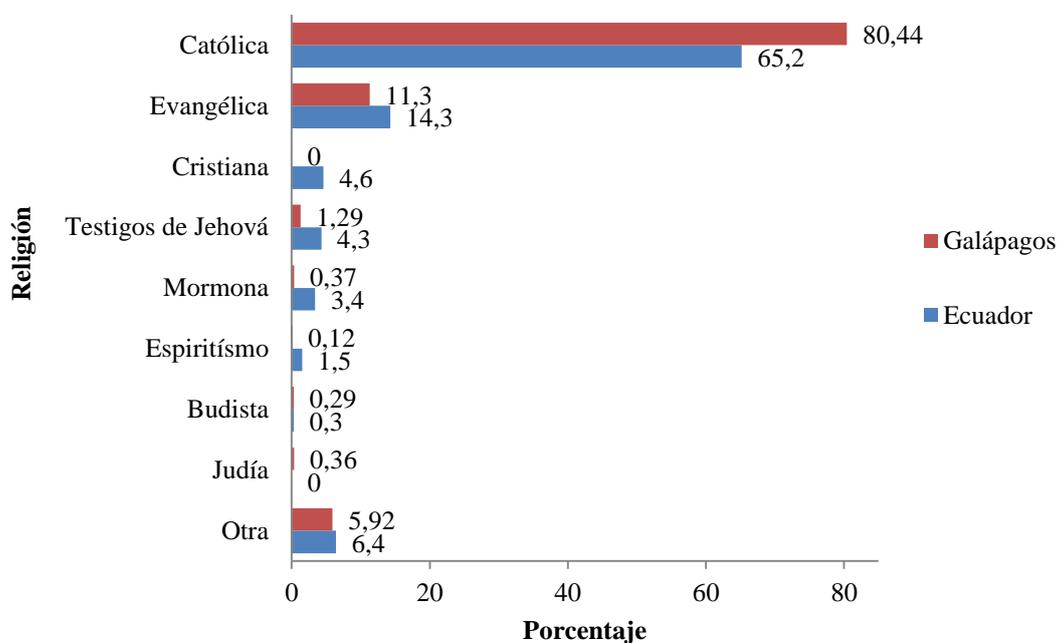


Fuente: Elaboración propia

Realizando la recategorización propuesta en la metodología, se agruparon en tres grupos principales de acuerdo al origen de cada religión. Se obtuvo que las iglesias de origen Católicas comprenden el 66,6% (n=215) de la muestra, seguidas de las iglesias de origen cristiana con el 32,5% (n=105) de la muestra y finalmente las iglesias de diversos orígenes están representadas en el 0,9% (n=3) de la muestra.

Los datos obtenidos presentan similitud al recabado por el INEC (2012). Realizando una comparación de estos estudios se encuentran similitudes en la dominancia de las religiones, pero existe un cambio en los valores, por ejemplo la religión católica en GPS tiene casi 15 puntos porcentuales por encima del estudio del INEC. Seguida de la religión evangelista, Testigos de Jehová, Mormones y Budistas. Vale recalcar el caso de la religión Cristiana, que si bien no consta en los datos del INEC, destaca con un 4,6% de la muestra en el presente estudio de Galápagos. Esto puede deberse a que nuevas religiones están implantándose en Galápagos (Gráfico 11).

Gráfico 11. Relación de la distribución de la muestra en relación a su afiliación religiosa en comparación con los resultados del Ecuador



Fuente: INEC (2012)

Elaboración propia

Análisis Bivariado

La influencia de la religión en la comprensión de la Evolución Biológica.

La religión mostró ser a lo largo del presente estudio el mayor factor que influencia la comprensión de la EB. Buscando una relación entre las opiniones de los estudiantes

sobre el origen del hombre y la religión que ellos profesan, se encontró que el grupo de estudiantes pertenecientes a las religiones cristianas y Otras estuvieron mayoritariamente a favor de la opinión de que el ser humano es resultado de la creación divina. Mientras tanto que los estudiantes pertenecientes a la religión católica tuvieron opiniones divididas, siendo el 32,86% de ellos a favor de la opinión de que el ser humano es producto de la “Evolución de las especies, producto de miles de años de selección natural” (Tabla 9). Estas diferencias mostraron una asociación estadística significativa ($p < 0.001$).

Tabla 9. Relación de la muestra entre el ítem “el origen del hombre” y la religión de los estudiantes

	Católicos	Cristianos	Otras	p-valor
La creación divina, que nos hizo tal como somos actualmente	25,35	53,4	66,67	
Evolución de las especies, producto de miles de años de selección natural	32,86	9,71	33,33	
Evolución de las especies, guiada hasta alcanzar la perfección (el ser humano)	25,82	14,56		<0.001
Un plan divino que guió la evolución de las especies	4,23	9,71		
No lo sé	11,74	12,62		

Fuente: Elaboración propia

Estos datos coinciden con otras investigaciones, que han determinado que los estudiantes con tendencias religiosas marcadas y más aún los pertenecientes a grupos religiosos fundamentalistas muestran preferencia a explicaciones divinas sobre el origen del ser humano (Hanley *et al.*, 2014: 1217).

En lo que se refiere a la batería de preguntas sobre la evolución, se encontró una asociación significativa entre el ítem “La evolución ocurre tanto en plantas como en animales” y el grupo religiosos ($p < 0.001$). Siendo los católicos con un 92,96% ($n=198$) los que aceptan esta premisa, mientras los cristianos lo hacen en un 82,12% ($n=83$) (Tabla 10).

Tabla 10. Relación de la muestra entre el ítem “La evolución ocurre tanto en plantas como en animales” y la religión de los estudiantes

	Católicos	Cristianos	Otras	p-valor
Verdadero	92,96	82,18	100	
Falso	3,29	3,96		<0.001
No lo sé	3,76	13,86		

Fuente: Elaboración propia

A pesar de ser uno los ítems, sobre EB, mayoritariamente respondidos como *Verdadero*, se encontró que el 13,86% del grupo Cristiano respondía como *No lo sé*. Este puede ser un indicador sobre cierta tendencia del grupo de religiones fundamentalistas para la no aceptación de la EB.

En la relación entre el ítem “La especie humana descende de otra especie de primate” y la religión de los estudiantes, se encontró que los estudiantes pertenecientes al grupo Católico respondieron en un 60,56% (n=129) como *Verdadero* esta premisa, mientras Cristianos lo hicieron a penas en un 26,21% (Tabla 11). Esta relación mostró una asociación significativa (p= <0.001).

Tabla 11. Relación de la muestra entre el ítem “La especie humana descende de otra especie de primate” y la religión de los estudiantes

	Católicos	Cristianos	Otras	p-valor
Verdadero	60,56	26,21	66,67	<0.001
Falso	15,02	44,66		
No lo sé	24,41	29,13	33,33	

Fuente: Elaboración propia

Realizando un análisis sobre la comprensión de la EB por tipo de religión, destaca la situación de la religión católica dentro de este estudio, ya que la mayoría de los estudiantes pertenecen a esta religión (62,5% del total de la muestra) es que esta religión ha reconocido formalmente, a través del reconocimiento dado por el Papa Juan Pablo II en 1996, que la evolución existe en la naturaleza aunque guiada por dios, es decir una explicación deísta de la EB.

Este grupo fue el que mayor aceptación mostró a la EB en comparación con el resto de religiones, aceptando principalmente los ítems referentes a la edad geológica, al cambio gradual, así como a los ancestros comunes.

En lo que respecta al ítem “el ser humano descendió de otra especie de primates”, el 60,3% de estudiantes Católicos contestó como *Verdadero* esta premisa.

Estos datos nos indican que los preceptos de la religión católica, antes del reconocimiento de la evolución por parte del Papa no influyen de manera decisiva en la comprensión de la EB en los estudiantes, sino más bien que este reconocimiento pudo

haber tenido cierta influencia en el grado de aceptación de la EB. Es importante destacar que si bien la mayoría de estudiantes de este grupo consideran que el ser humano descende de otra especie de primate, la forma como es comprendido este proceso se divide entre la premisa “La evolución de las especies, producto de miles de años de selección natural (32,7%) y “La evolución de las especies, guiada hasta alcanzar la perfección (el ser humano)” (25,8%). Es decir que a pesar de sostener que el ser humano descende otra especie de primate, no aceptan el mecanismo a través del cual ocurre la EB.

La religión Evangélica fue segundo grupo más numeroso dentro del estudio, con el 14,3% de la muestra (n=47), esta religión es considerada como fundamentalista, en la que se acepta el génesis literalmente (Sussane, 2004). Los estudiantes pertenecientes a este grupo se mostraron en un 36% a favor de que la Tierra tiene 4.500 mda, mientras que 48,9% dijeron desconocer sobre el tema, y solo un 10,6% dijo que esto era *Falso*, esto nos muestra que no influye los principios de la religión para la comprensión de la edad de la Tierra.

En lo que se refiere a los ítems sobre ancestros comunes, estos fueron aceptados como *Verdadero* en la gran mayoría de estudiantes del grupo, al igual que los ítems sobre cambio gradual.

En lo que se refiere al ítem “la especie humana apareció hace 100.000 años” desconocieron en un 53,2% el tema, mientras que un 38,6% lo consideraron como *Verdadero* este ítem y solo un 6,4% como *Falso*.

En lo que respecta al ítem “el ser humano descendió de otra especie de primate” el 38,3% contestó como *Falso*, mientras que el 27,7% la contestó como *Verdadero*. Si comparamos con el 55,3% (n=26) de estudiantes de este grupo que aceptan la creación divina como causa del origen del hombre, en comparación con el 6,4% que consideran la causa a “la evolución de las especies, a través de millones de años de selección natural”.

A pesar de que la mayoría de ítems que se refieren a la edad de la Tierra, los ancestros comunes y el cambio gradual son parcialmente aceptado por este grupo de estudiantes. En el caso de los ítems sobre “el origen del ser humano”, este grupo prefiere mayoritariamente una explicación divina. Se podría inferir que existe cierta influencia de los preceptos religiosos en lo que se refiere a la evolución humana.

Aunque siendo la religión Evangélica una religión fundamentalista, se esperaba una mayor resistencia a las premisas evolutivas.

La religión Adventista, en sus preceptos niega la EB y promueve una visión literal del creacionismo y una edad de la Tierra bastante reciente. Sin embargo los resultados de la investigación muestran que los estudiantes adventistas comprenden correctamente los ítems sobre el tiempo geológico. Además respondieron de manera correcta a favor de la evolución biológica en los ítems sobre los ancestros comunes y sobre la edad que los humanos habitan la Tierra. Solamente en el ítem sobre “el ser humano descendió de otra especie de primate” fue contestada en un alto porcentaje como *Falso*, hecho que es ratificado en la el alto porcentaje (53,8%) sobre el origen divino del ser humano.

Se puede concluir que en la mayoría de temáticas sobre la EB, los estudiantes adventistas no presentan mayores inconvenientes para aceptar los conceptos o hechos presentados como pruebas de la evolución, con excepción de la temática que refiere sobre el origen del hombre, que fue contestado mayoritariamente a favor de la creación divina. Por lo que podemos decir que los fundamentos de la iglesia adventista no influyeron totalmente en la comprensión de la evolución biológica.

Los Testigos de Jehová, a pesar de que no acepta la EB, pero tampoco reconocen como literales las escrituras bíblicas del origen de la vida. Dentro del estudio este grupo es una minoría dentro de la muestra con (4,3%). El grupo de estudiantes pertenecientes a esta religión, mostraron un porcentaje muy bajo de negación a los ítems alrededor de la evolución, siendo los ítems sobre ancestros comunes contestados en un alto porcentaje como ciertos, así como como los que se refieren a cambio gradual, mostrando desconocimiento en el tema de la edad del planeta y de hace cuantos años el ser humano habita la Tierra.

En lo que se refiere a ítem “la especie humana desciende de otra especie de primate” fue respondida mayoritariamente como *Falso*, al igual que en ítem “sobre el origen del hombre”, en donde la mayoría de estudiantes (71,4%) opto por la opción de “La creación divina, que nos hizo tal como somos actualmente”.

A pesar de ser una religión fundamentalista, los estudiantes que profesan esta religión respondieron la mayoría de respuestas a favor de la EB, solamente buscando una explicación principalmente divina en el ítem sobre la evolución del ser humano.

Podemos decir que los fundamentos de la religión de los Testigos de Jehová no impide completamente la comprensión de la EB.

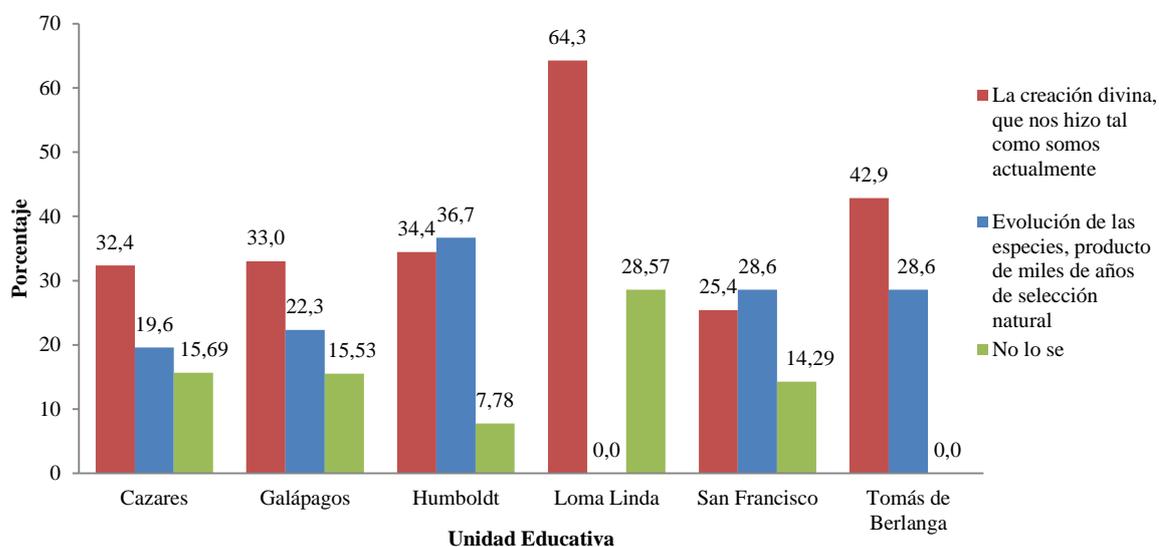
Desde una perspectiva general, los estudiantes miembros de la religión católica son quienes optan en un alto porcentaje a favor de las explicaciones netamente biológicas, incluyendo los ítems que se refieren al origen del ser humano. Mientras tanto que los miembros de las religiones Cristiana, a pesar de ser religiones fundamentalistas, sus estudiantes mostraron un alto grado tendencia a favor de la EB como explicación en la mayoría de ítems. Existiendo una excepción generalizada en los ítems que se referían al origen del ser humano, que siempre fueron respondidos a favor del origen divino del ser humano, esta tendencia coincide con lo encontrado por Oliveira (2015) en Brasil.

Influencia de otros factores en la comprensión de la EB.

Relación entre la Unidad Educativa y conocimiento de la EB.

Se determinó que existen diferencias estadísticamente significativas entre la temática del origen del hombre y las unidades educativas. Encontrándose que las UE Cazares, Galápagos, Loma Linda y Tomás de Berlanga los estudiantes optaron para explicar el origen del hombre la respuesta “La creación divina, que nos hizo tal como somos actualmente”, mientras que en las UE Galápagos y San Francisco fue escogida primeramente la respuesta “Evolución de las especies, producto de miles de años de selección natural” (Gráfico 12).

Gráfico 12. Distribución de la muestra en relación al ítem “En mi opinión el ser humano es el resultado de” y la Unidad Educativa.



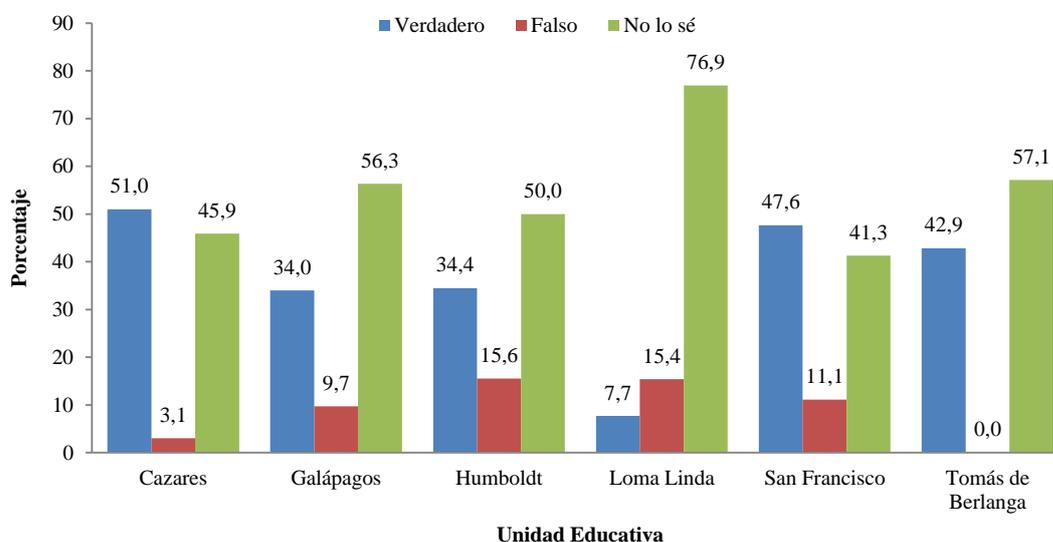
Fuente: Elaboración propia

Los estudiantes de la UE Loma Linda muestran cierto sesgo en sus respuestas, ya que la opción: “La creación divina...” es la mayoritariamente escogida en relación a todas las UE del estudio con un 64,3%, mientras que la opción “La evolución de las especies, producto de miles de años de selección natural” no fue escogida por ningún estudiante.

A pesar de estas diferencias en las respuestas, no se encontraron asociaciones significativas desde el punto de vista estadístico.

En lo que se refiere a la relación entre el ítem “La formación del planeta Tierra ocurrió hace 4.500 millones de años” y las UE, se aprecia que los alumnos de las UE Cazares y San Francisco fueron quienes contestaron principalmente como *Verdadero* este ítem. Mientras que los estudiantes de la UE Loma Linda, Galápagos, Humboldt y Tomás de Berlanga optaron principalmente por la opción *No lo sé* (Gráfico 13). Esta notable diferencia entre las respuestas mostró una asociación estadística significativa, $p < 0.001$.

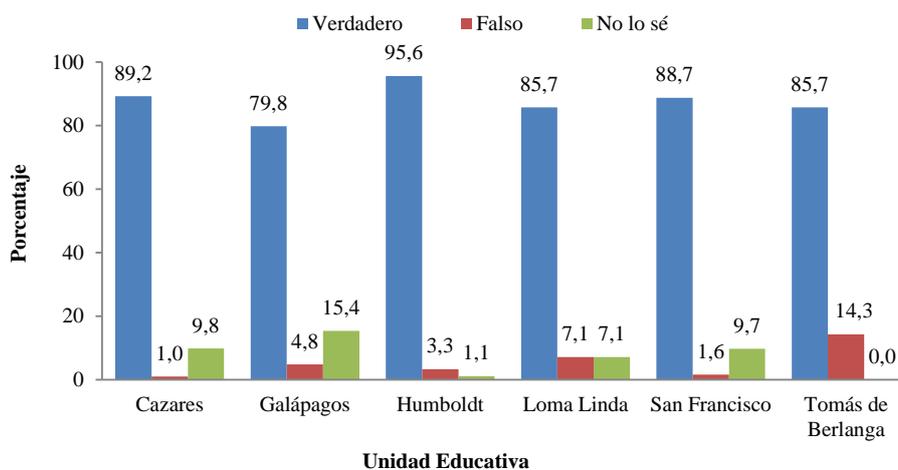
Gráfico 13. Distribución de la muestra en relación al ítem “La formación del planeta Tierra ocurrió hace 4.500 millones de años” y la Unidad Educativa



Fuente: Elaboración propia

En lo que se refiere a la relación entre el ítem “Los fósiles son evidencias de seres vivos que vivieron en el pasado” y las UE, se encontró que todas las UE respondieron mayoritariamente como *Verdadero* este ítem (Gráfico 14), lo que se ratifica con una asociación estadística significativa ($p < 0.001$).

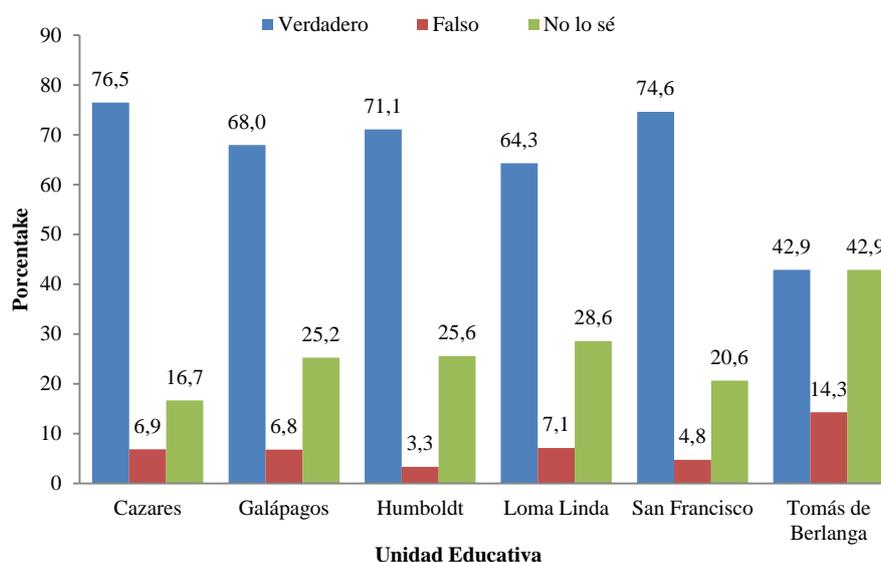
Gráfico 14. Distribución de la muestra en relación al ítem “Los fósiles son evidencia de seres vivos que vivieron en el pasado” y la Unidad Educativa.



Fuente: Elaboración propia

En la relación entre el ítem “La evolución de las especies a lo largo del tiempo es la causa de la gran diversidad biológica actual” con la UE, se observa que en la mayoría de las UE se respondió mayoritariamente como *Verdadero* a este ítem, a excepción de los estudiantes de la UE Tomás de Berlanga (Gráfico 15). Esta relación mostró una asociación estadística significativa ($p < 0.001$).

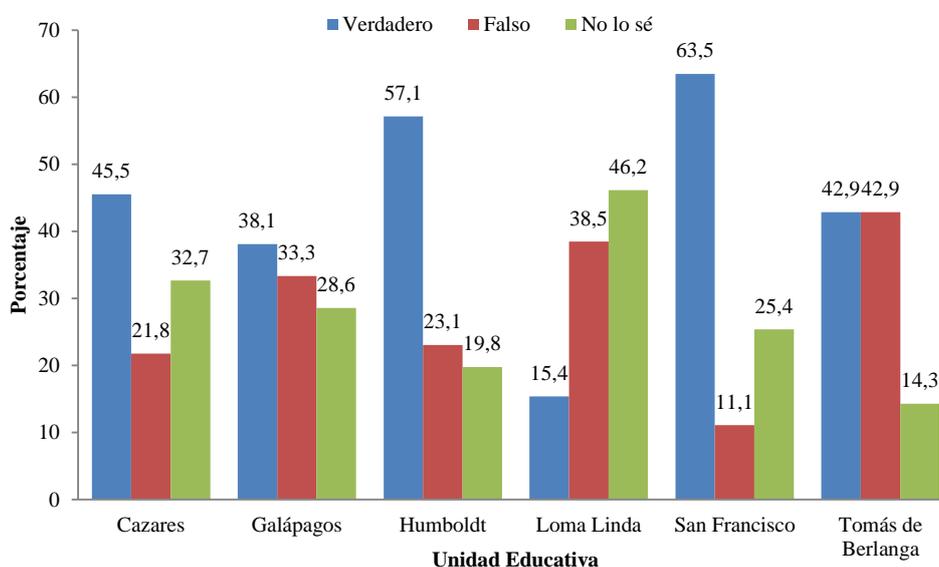
Gráfico 15. Distribución de la muestra en relación al ítem “La evolución de las especies a lo largo del tiempo es la causa de la gran diversidad biológica actual” y la Unidad Educativa.



Fuente: Elaboración propia

En la relación entre el ítem “La especie humana descende de otra especie de primate” y las UE fue respondida mayoritariamente como *Verdadero* entre los estudiantes de todas las UE, a excepción de los estudiantes de la UE Loma Linda quienes contestaron este ítem principalmente con las opciones *No lo sé* y *Falso*, y solamente un 15,4% contestaron como *Verdadero* este ítem (Gráfico 16).

Gráfico 16. Distribución de la muestra en relación al ítem “La especie humana desciende de otra especie de primate” y la Unidad Educativa.



Fuente: Elaboración propia

En la batería de preguntas sobre la comprensión de la EB, se encontraron asociaciones significativas en 4 de los 9 ítems, que comprenden esta sección. Esta relación nos indica que existe un factor que determina que las UE influyen en la comprensión de la EB.

Este resultado es relevante en la presente investigación ya que todas las UE comparten el mismo currículo y el libro de texto para impartir las clases de la EB, por lo que al ser diferentes los resultados por UE, se pensaría que la forma de la enseñanza de cada UE, y por ende de cada maestro, estarían influyendo en la comprensión de la EB. Se han encontrado asociaciones similares en estudios desarrollados en Italia (Rufo *et al.*, 2013: 8).

Relación la comprensión de la EB y el sexo de los estudiantes.

En el presente estudio no se encontró una asociación significativa entre el ítem “Sobre el origen del ser humano” y el sexo de los estudiantes. Este resultado es relevante ya que, durante la aplicación del Barómetro en Brasil, se encontró una fuerte asociación entre estas dos variables, siendo las mujeres quienes optaron por una explicación divina, mientras que la explicación del origen del ser humano a través de la EB fue escogida en mayor porcentaje por los hombres (Oliveira, 2015).

En lo que se refiere al análisis de la batería de preguntas “La evolución yo” y el sexo de los estudiantes, se encontraron dos ítems con asociaciones estadísticamente significativas: el ítem “Los fósiles son evidencia de seres vivos que vivieron en el pasado”, se encontraron diferencias de más de 8 puntos porcentuales entre las respuestas de hombres y mujeres. Y además el ítem “Organismos diferentes pueden tener un ancestro común”, en donde se encontraron más de 16 puntos porcentuales de diferencia entre las respuestas *Verdadero* de los hombres y las mujeres.

En la aplicación del Barómetro Brasil, se encontraron relaciones estadísticamente significativas en 4 de 9 ítems de esta batería de preguntas sobre el conocimiento de la EB en relación con el sexo, mientras que en el presente estudio se solamente se registraron relaciones en 2 de los 9 ítems, Estos resultados nos indican que las concepciones de acuerdo al sexo también cambian entre los sitios de estudio.

Relación entre libros en la casa y conocimiento de la EB.

Para realizar este análisis se relacionó los ítems de la batería “La evolución y yo”, con el número de baños por hogar (Tabla 12).

Tabla 12. Relación de la muestra entre el ítem “Los fósiles son evidencia de seres vivos que vivieron en el pasado” y el número de libros en casa

	Ninguno	1 a 10	11 a 50	51 a 100	Más de 101	p
Falso	7,14	4,12	2,11	1,27	6,52	
No lo sé	28,57	13,4	7,04	7,59	2,17	<0.001
Verdadero	64,29	82,47	90,85	91,14	91,3	

Fuente: Elaboración propia

La relación entre el ítem “Los fósiles son evidencias de seres vivos que vivieron en el pasado” y el número de libros en casa de los estudiantes es fuerte ($p < 0.001$), (Tabla 13).

Tabla 13. Relación de la muestra entre el ítem “La especie humana descende de otra especie de primate y el número de libros en casa”

	Ninguno	1 a 10	11 a 50	51 a 100	Más de 101	p-valor
Falso	35,71	17,53	18,31	34,18	36,96	
No lo sé	28,57	26,8	32,39	22,78	19,57	$p < 0.001$
Verdadero	35,71	55,67	49,3	43,04	43,48	

Fuente: Elaboración propia

El ítem “La especie humana descende de otra especie de primate” en relación al número de libros, mostro una relación estadística fuerte ($p < 0.001$), no fue encontrado como significativo en el estudio de Brasil (Tabla 13).

Si bien se encontraron relaciones entre algunos ítems de la comprensión de la EB, esta relación es menor que la encontrada por Oliveira en la aplicación del *Barómetro Brasil*, en donde se determinó una asociación significativa en 6/9 ítems correspondientes a la comprensión de la evolución, mientras que en Galápagos solo se encontró asociaciones significativas en 2/9 ítems.

Mirando el contexto general de la relación de los libros de texto en Galápagos, se puede decir que los libros de texto que se encuentran en Galápagos que puedan ser adquiridos por la población son bastante limitados, ya que en Santa Cruz y San Cristóbal, no existen librerías como tales y menos librerías especializadas. Sin embargo existen algunas bibliotecas (ECCD, GAD Santa Cruz) que tienen libros especializados en EB, sin embargo la visita de los estudiantes a estos sitios es muy baja. Además si existiera una asociación significativa válida entre el número de libro y el conocimiento de la EB, se esperaría que el resto de ítems de la comprensión de la EB, tengan asociaciones significativas.

Relación entre el nivel socioeconómico y conocimiento de la EB.

No se encontraron relaciones significativas entre el conocimiento de la EB con el número de baños que tienen en la casa los estudiantes. Este hecho muestra que en el caso de Galápagos que el nivel socioeconómico, medido en este caso por el número de baños, no influye en la comprensión de la EB.

Mientras tanto en la aplicación del Barómetro Brasil, si se encontraron asociaciones significativas entre el número de baños y las opiniones de los estudiantes sobre el origen del hombre, teniéndose una relación directamente proporcional entre el número de baños y el conocimiento de la EB (Oliveira, 2015: 189).

Relación entre grado de escolaridad de los padres y conocimiento sobre la EB.

No se encontraron relaciones significativas entre estos ítems. A pesar de que esta relación ha sido significativa en el estudio brasileño (Oliveira, 2015), en donde se determinó que hay una asociación significativa positiva entre estas variables. En una

investigación similar realizada en Italia por de Rufo *et al.*, (2013) también encontró asociación significativa entre estas variables.

Al inferir el hecho de por qué en Galápagos, el nivel de escolaridad de los padres no influye en la comprensión de la EB de los estudiantes, se debe tomar en cuenta que la EB no es abordada de manera clara ni concisa en ningún nivel educativo, en el mejor de los casos es abordada superficialmente y en la mayoría de los casos ni siquiera formó parte del currículo cuando los padres cursaron sus estudios secundarios. Ya que antes de la reforma educativa del 2011, la temática de la evolución solo era impartida a los estudiantes del Sexto Curso de Bachillerato en Química y Biología, mientras que el resto de estudiantado no recibían la temática. Por lo que un gran porcentaje de los padres no tienen un conocimiento claro sobre la EB y no pueden influir en su enseñanza frente a sus hijos de manera positiva.

Relación entre la educación no formal en ciencias y el conocimiento sobre la EB.

No se encontraron asociaciones significativas entre las acciones de educación no formal (Visita a áreas protegidas/Lectura de libros y revistas sobre naturaleza/Ver documentales sobre la naturaleza) y el conocimiento de la EB.

Este resultado llama bastante la atención, especialmente al ítem sobre la visita a áreas protegidas, ya que todas las UE tanto de Santa Cruz y San Cristóbal están prácticamente limitando con el PNG, y este al tener en sus centros de interpretación explicaciones y ejemplos sobre EB, el resultado muestra la poca relación entre los estudiantes y el área protegida.

CAPÍTULO V

COMPARACIÓN ENTRE BARÓMETROS BRASIL-ITALIA-GALÁPAGOS

Los estudios desarrollados en Brasil, Italia y Galápagos, si bien poseen una metodología similar, poseen tamaños diferentes de muestras. En Brasil e Italia, debido al gran tamaño del universo de estudiantes, se realizó una selección estadísticamente representativa para tener una muestra válida. Mientras que en Galápagos, debido a al reducido número de estudiantes, se tomó a todo el universo de estudiantes para la investigación (Tabla 14).

Tabla 14. Número total y muestra de estudiantes utilizados durante los estudios de BRA-ITA-GPS

	N (Total de estudiantes)	N (Muestra)	% estudiantes encuestados
Brasil	545.624	3.503	0,6
Italia	2'830.789	2.404	0,1
Galápagos	505	385	76,2

Fuente: Elaboración propia

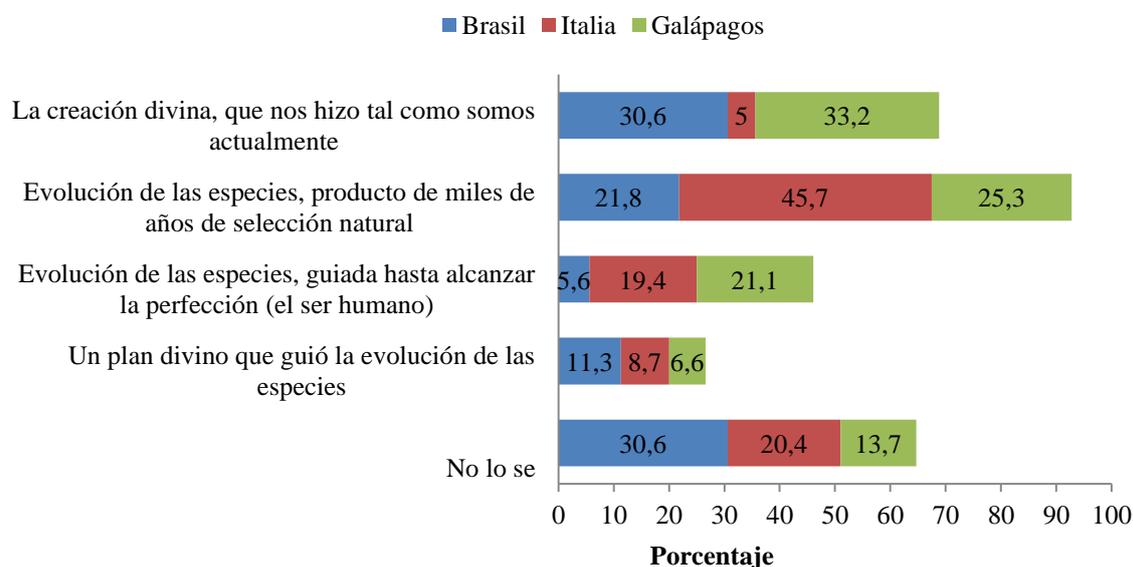
Comparación de las opiniones sobre el origen del ser humano

Para explicar el origen del ser humano, los estudiantes de Brasil, Italia y Galápagos mostraron diferentes tendencias en sus respuestas para explicar esta premisa (Gráfico 17).

El origen divino del ser humano (“La creación divina, que nos hizo tal como somos actualmente”) fue escogido como opción principal entre los estudiantes brasileños y galapagueños, mientras que apenas el 5% de los estudiantes italianos tomaron esta respuesta.

En cambio la explicación del origen del hombre a través “Evolución de las especies, producto de miles de años de selección natural” fue la respuesta principalmente escogida por los estudiantes italianos (45,7%), y la segunda más seleccionada por el 21,8% de brasileños y el 25,3% de galapagueños.

Gráfico 17. Distribución comparativa de las muestras de BRA-ITA-GPS en cuanto al origen del ser humano



Fuente: Elaboración propia

Los resultados muestran que existen similitudes porcentuales entre el estudio brasileño y galapagueño, en relación a la explicación divina que se da al origen del ser humano, mientras que los estudiantes italianos muestran una alta aceptación de la EB como explicación al origen del ser humano.

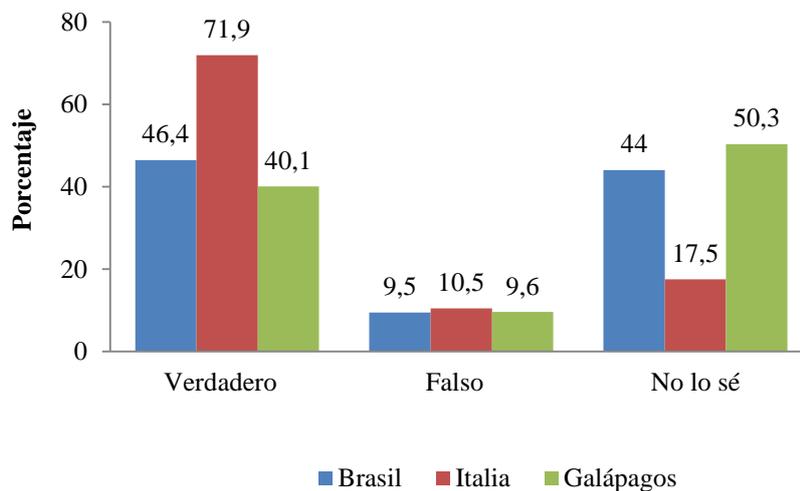
En un estudio similar desarrollado con estudiantes ingleses de entre 14 a 16 años, se determinó que las explicaciones alrededor del origen del ser humano están principalmente dadas a través de la creación divina, seguidas por una evolución guiada y finalmente una evolución sin participación divina. Estos resultados son similares a los encontrados en Galápagos y Brasil, pero contrastan con los resultados obtenidos en Italia en donde la gran mayoría de los estudiantes, explican este hecho mediante la EB. Este hecho nos demuestra que la comprensión de la EB entre los estudiantes depende del sitio donde se desarrolle la investigación.

Sobre la comprensión de la Evolución Biológica.

Sobre “La formación del planeta Tierra ocurrió hace aproximadamente 4.500 millones de años”, se encontró que los estudiantes de Italia respondieron mayoritariamente como *Verdadero* este ítem (71,9%). Mientras que en el caso de los estudiantes galapagueños

hubo un alto porcentaje (50,3%) que respondieron como *No lo sé* a este ítem (Gráfico 18).

Gráfico 18. Distribución comparativa de las muestras de BRA-ITA-GPS en relación al ítem “La formación del planeta ocurrió hace aproximadamente 4500 mda



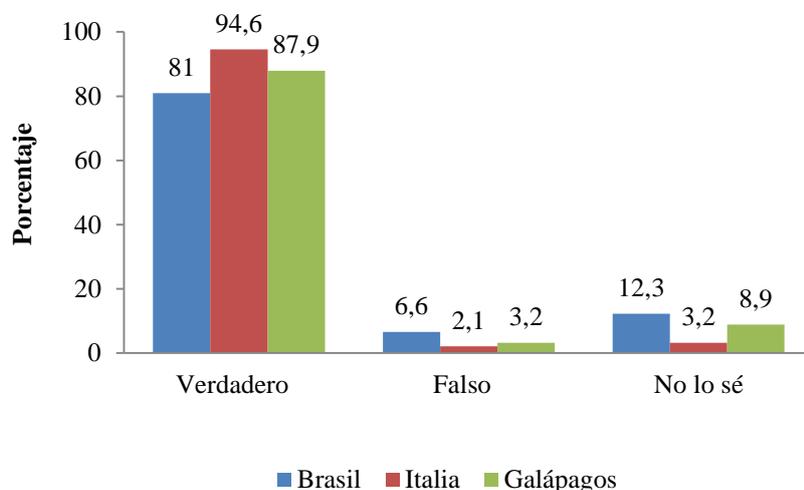
Fuente: Elaboración propia

El alto nivel de comprensión sobre la edad de la Tierra en Italia, contrasta con el amplio desconocimiento de la temática en Ecuador y Brasil, estos datos ratifican la poca o nula importancia que se da a la temática de la temática general de geología dentro del currículo para la enseñanza de la EB.

Sin embargo lo expuesto anteriormente vale recalcar que en Galápagos existe un porcentaje bajo de alumnos (40,1%) que contestaron como *Verdadero* esta premisa, a pesar de que en el libro de texto de 9 año de educación básica sí consta el dato de la edad de la Tierra como 4.500 millones de años. Esto nos puede hacer pensar que en el caso galapagueño influyó además de la escasa importancia dada al tema de la edad en la Tierra en el texto, influye la forma de abordar el tema por parte del docente durante sus clases.

Para el ítem “Los fósiles son evidencia de seres vivos que vivieron en el pasado”, se encontró que mayoritariamente en los tres sitios de estudio los estudiantes respondieron como *Verdadero* a esta afirmación (Gráfico 19).

Gráfico 19. Distribución comparativa de las muestras de BRA-ITA-GPS en relación al ítem “Los fósiles son evidencia de seres vivos que vivieron en el pasado”

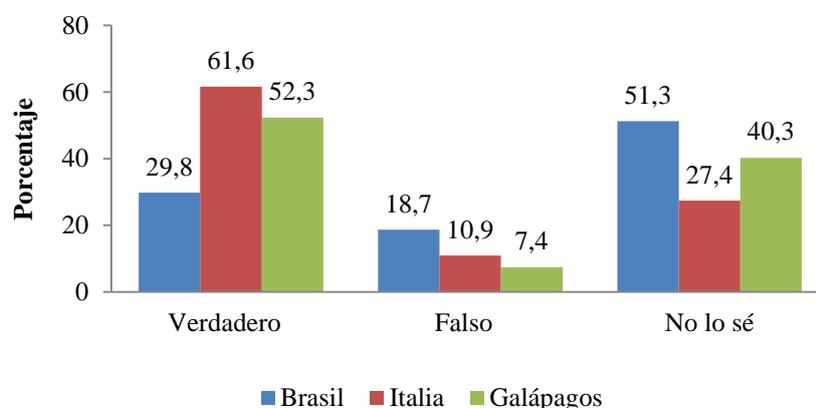


Fuente: Elaboración propia

Es importante destacar la contundencia de las respuestas verdaderas en este ítem en los tres sitios de estudio, esto nos demuestra que los diferentes temas tratados durante las clases de EB, son asimilados de manera diferenciada según sus repercusiones, en el caso de los fósiles como evidencia de la EB, este gira alrededor del ancestros común, temática que según Mayr es una de los componentes del paradigma evolutivo que es aceptados con mayor facilidad (Mayr, 2012)

Para el ítem “Organismos diferentes pueden tener un ancestro común”, se encontró que los estudiantes de Italia y Ecuador respondieron principalmente como *Verdadero* esta premisa, mientras que los estudiantes de Brasil mostraron tener un importante grado de desconocimiento sobre el tema (Gráfico 20).

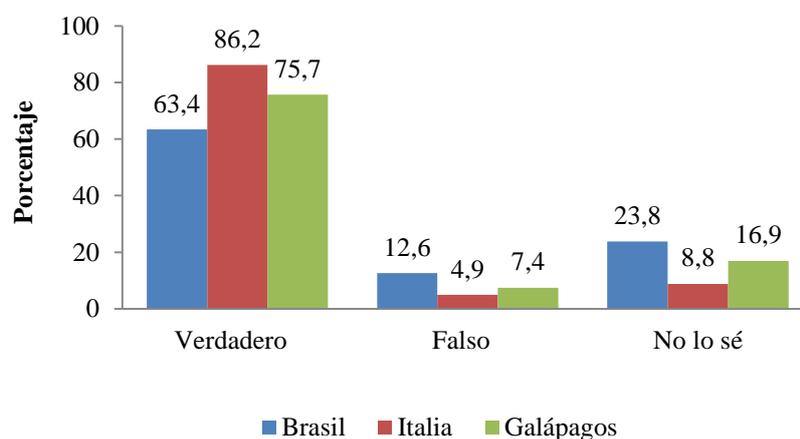
Gráfico 20. Distribución comparativa de las muestras de BRA-ITA-GPS en relación al ítem “Organismos diferentes pueden tener un ancestro común”



Fuente: Elaboración propia

Para el ítem “Las especies de animales y plantas actuales se originaron a partir de otras especies del pasado”, se encontró que en los tres países los estudiantes aceptaron mayoritariamente como verdadera esta premisa. (Gráfico 21).

Gráfico 21. Distribución comparativa de las muestras de BRA-ITA-GPS en relación al ítem “Las especies de animales y plantas actuales se originaron a partir de otras especies del pasado”



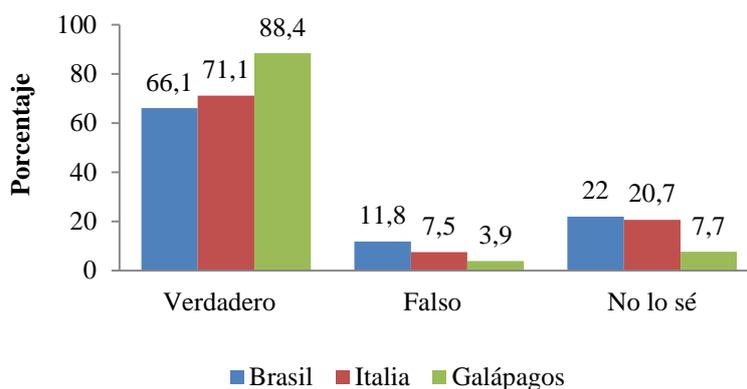
Fuente: Elaboración propia

El alto porcentaje de respuestas verdaderas en Galápagos es relevante, debido a que la temática del ancestro común es tratada de manera muy limitada en el libro de texto, pero a pesar de esto el hecho de que los estudiantes puedan relacionar a las

especies del pasado con las actuales, nos permiten entender que este conocimiento es adquirido por los estudiantes fuera de las aulas.

Para el ítem “La evolución ocurre tanto en plantas como en animales”, se encontró que en los tres sitios de estudio los estudiantes respondieron mayoritariamente con la opción *Verdadero* para este ítem. (Gráfico 22).

Gráfico 22. Distribución comparativa de las muestras de BRA-ITA-GPS en relación al ítem “La evolución ocurre tanto en plantas como en animales”

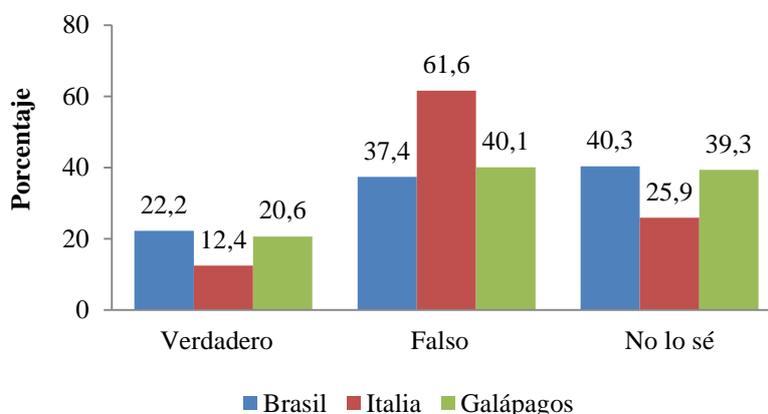


Fuente: Elaboración propia

Este es el único ítem dentro de la batería de preguntas sobre la EB en la que además de que es respondida correctamente en los tres sitios, el porcentaje de respuestas son lideradas por el estudio de Galápagos con más de 16 puntos porcentuales sobre Italia y más de 20 sobre Brasil. Este hecho es importante, debido a que dentro del currículo ecuatoriano, no aparece esta temática de manera clara y precisa. Esto nos lleva a inferir que existen otros factores que inciden en la enseñanza de la EB en Galápagos, por ejemplo el conocimiento de los guías naturalistas la información presentada en los centros de interpretación o en las revistas en donde los ejemplos de la evolución en Galápagos es tanto a nivel de plantas (ej. como la *Scalesia* u *Opuntia*) y animales (ej. tortugas terrestres, iguana, pinzones, cormoranes, etc.), permiten entender que el proceso de la EB se da en ambos grupos.

Para el ítem “Los primeros seres humanos fueron depredados por dinosaurios carnívoros”, se encontró que mayoritariamente los estudiantes italianos contestaron como *Falso* esta premisa. Mientras que los estudiantes brasileños y galapagueños mostraron en mayor grado un desconocimiento sobre el tema (Gráfico 23).

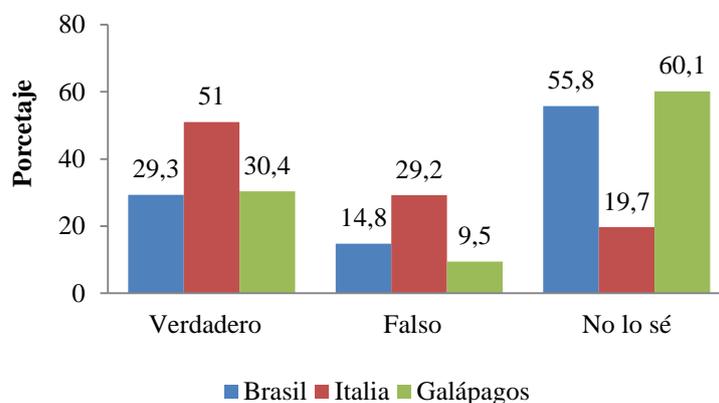
Gráfico 23. Distribución comparativa de las muestras de BRA-ITA-GPS en relación al ítem “Los primeros seres humanos fueron depredados por dinosaurios carnívoros”



Fuente: Elaboración propia

Para el ítem “La especie humana habita la Tierra hace unos 100.000 años”, se encontró que solo los estudiantes italianos principalmente (51%) como verdadera esta premisa. Mientras que sus pares galapagueños y brasileños mostraron un alto desconocimiento sobre este tema (Gráfico 24).

Gráfico 24. Distribución comparativa de las muestras de BRA-ITA-GPS en relación al ítem “La especie humana habita la Tierra hace unos 100.000 años.”



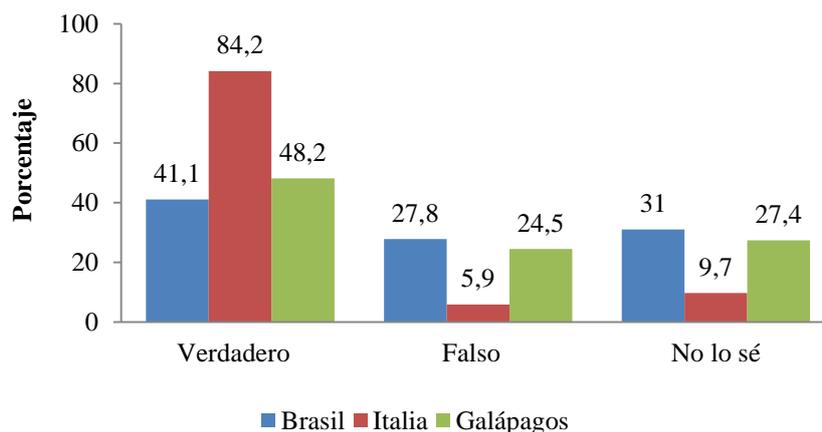
Fuente: Elaboración propia

A pesar de que en Italia fue contestado con casi el 51% como correcto los dos últimos ítems, una visión general sobre las respuestas de estos, muestra un alto nivel de desconocimiento de la historia de la vida en el planeta, ya que a pesar de la convivencia del hombre con los dinosaurios ser un hecho fácilmente rechazado, este es aún contestado como *Verdadero* por un porcentaje importante de las muestras en cada uno

de los sitios de estudios, pero aún más impactante es el alto porcentaje que dijo desconocer sobre el tema en los tres lugares. Esto ratifica lo propuesto por Bizzo (2006), de la poca importancia que se da a la enseñanza de hechos geológicos durante las clases de EB, hecho que es ratificado en el tratamiento casi nulo que se da en el texto que utilizan los estudiantes en Galápagos.

Para el ítem “La especie humana descende de otra especie de primate”, se encontró que en los tres sitios de estudio la respuesta fue diferente, así en Italia se aceptó mayoritariamente (84,2%) como verdadero esta premisa, mientras que en Galápagos (48,2%) y Brasil (41,1%) contestaron como verdadero a este ítem, existiendo una mayoría que o no conocen del tema o lo niegan (Gráfico 25).

Gráfico 25. Distribución comparativa de las muestras de BRA-ITA-GPS en relación al ítem “La especie humana descende de otra especie de primate”



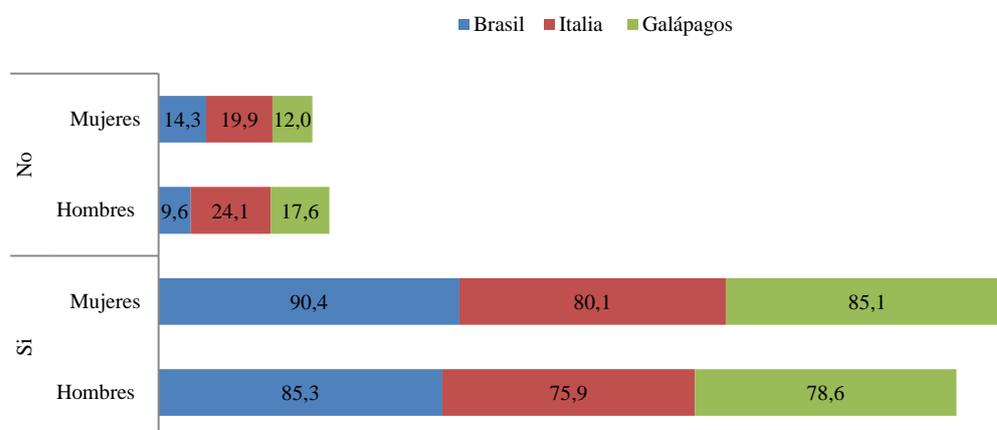
Fuente: Elaboración propia

Es de relevancia discutir los resultados de este ítem, ya que si bien a primera vista los resultados serían óptimos para la comprensión de la EB, el grupo de estudiantes italianos respondiendo mayoritariamente como *Verdadero* este ítem, pero los estudiantes brasileños y galapagueños si bien respondieron como *Verdadero* porcentualmente hablando como verdadero, este porcentaje es casi 30 puntos porcentuales por debajo del caso italiano, lo que muestra que en estos países existe problemáticas para la comprensión de este ítem.

Pertenencia a una religión.

La pertenencia a una religión vario marcadamente entre cada sitio de estudio, es así que Brasil fue el país en donde los estudiantes mostraron una mayor religiosidad, mujeres (90,4%) y hombres (85,4%) manifestaron ser religiosos. Mientras que Italia fue el sitio donde menor porcentaje de estudiantes mostraron su pertenencia a la religión, dejando a Galápagos en el intermedio de Brasil e Italia (Gráfico 26)

Gráfico 26. Distribución comparativa de las muestras de BRA-ITA-GPS en cuanto a la pertenencia a una religión, por sexo.



Fuente: Elaboración propia

El porcentaje de pertinencia a la religión entre los sitios fue diferente, se encontró que en los tres sitios de estudio las mujeres mostraron mayor religiosidad que los hombres. En Brasil e Italia se registró una diferencia de alrededor de cinco puntos porcentuales entre sexos, pero en Galápagos esta diferencia fue mayor con alrededor de 6,5 puntos porcentuales de diferencia.

Si bien los tres estudios fueron realizados en base a la misma metodología de investigación y al mismo instrumento de toma de datos, sus resultados muestran que cada sitio tiene particularidades únicas en la comprensión de la EB, este hecho refuerza la idea de que la situación de la EB en el mundo no puede ser generalizada.

CAPÍTULO VI

PERCEPCIONES DE LOS DOCENTES DE GALÁPAGOS SOBRE LA EVOLUCIÓN BIOLÓGICA Y ANÁLISIS DE LOS LIBROS DE TEXTO

Todos los docentes entrevistados tienen títulos de tercer nivel: cuatro con Licenciatura en Ciencias de la Educación (tres con especialidad en Química-Biología y uno en Ecología y Ambiente) y uno con título en Ingeniería Agronómica. La experiencia de los docentes entrevistados osciló entre 4 y 25 años. Todos han estado a cargo de la cátedra de Ciencias Naturales en noveno año de educación básica en sus respectivas instituciones durante los últimos tres años lectivos.

Todos los docentes entrevistados resaltaron la importancia de la enseñanza de la EB dentro del currículo educativo. A diferencia de estudios realizados en Puerto Rico en donde los profesores manifestaron en un 40% que no consideran a la EB como un tema central y por lo tanto no es importante para enseñarlo en sus clases (Maldonado, 1988: 34), en el presente estudio todos los docentes consideraron importante la enseñanza de la EB dentro de sus clases. Esto puede deberse a la importancia del tema en las islas.

A pesar de la importancia manifiesta de los docentes a favor de la EB, todos los entrevistados demostraron no manejar sus conceptos básicos, presentando varios problemas en su comprensión, los cuales se resumen a continuación:

- Confunden el proceso de EB con la historia del poblamiento de las islas Galápagos.
- Confunden la EB con la Teoría del Big Bang y el origen del Universo.
- Confunden el proceso de EB con sucesión ecológica.
- Presentaron concepciones teleológicas sobre la evolución, como decir que los seres humanos somos los últimos seres que han surgido en la “cadena geológica” y que “probablemente” la evolución siga.

Estos problemas son similares a los registrados por Mangaña (2007) y Huertas Sola (2000) en donde los docentes mezclaban los conceptos evolutivos con un lenguaje teleológico y/o lamarckiano.

La relación que hizo un docente entre la EB y el proceso de poblamiento de las islas es similar a lo encontrado por Cuví y Georgii (2013), quienes registraron un porcentaje de casi el 30% de sus encuestados que confundían a la EB con el proceso de colonización de las islas.

El conocimiento adquirido sobre la EB de los docentes, varió de acuerdo a cada uno influido por el centro educativo donde se formaron (a nivel secundario y/o universitario), de su interés en el tema y aún de sus círculos sociales. La fuente más utilizada para aprender EB fue la autoeducación a través de lecturas de páginas de internet, usado por todos los entrevistados para reforzar su conocimiento previo a sus clases sobre EB. La siguiente fuente de información fueron sus clases en su formación secundaria y/o universitaria, la cual fue registrada en tres de los seis profesores.

Otras fuentes menos frecuentes para aprender sobre evolución, fueron: conversaciones con científicos (un caso), cursos de ecología impartido entre docentes en los 90 (un caso), conversaciones con pobladores de Galápagos (un caso).

Vale recalcar que si bien los docentes entrevistados tienen ciertos conocimientos sobre la EB, en Galápagos no se ha realizado ninguna capacitación sobre el tema, a pesar de la importancia de las Islas Galápagos en el desarrollo e investigación de EB. Vale la pena recalcar este hecho ya que múltiples organizaciones tanto a nivel gubernamental (Ministerio del Ambiente, Ministerio de Educación, Parque Nacional Galápagos) y no gubernamentales (Estación Científica Charles Darwin, Ecological Project International, entre otras) están establecidas en las islas y sus técnicos son en la mayoría de los casos científicos que manejan el tema de evolución de una manera técnica.

Sobre los textos usados para preparar las clases.

Las fuentes y materiales al alcance de los maestros para preparar sus clases son diversas, sin embargo los resultados de la entrevista evidencian que la fuente más utilizada para hacerlo es el libro entregado por el Gobierno Nacional del Ecuador a través del Ministerio de Educación, titulado Ciencias Naturales 9 de la autora ecuatoriana Lucila Valverde (2011). Este texto tiene dos versiones una para el alumno y otra para el docente. La razón para que esta fuente sea mayoritariamente utilizada es que

en base a los contenidos y actividades de este texto, casi exclusivamente se basan las evaluaciones a los alumnos que propone el Ministerio de Educación.

La siguiente fuente de información de los docentes para preparar las clases sobre EB, son los conocidos como TICs (Tecnologías de la Información y Comunicación), que son utilizados por el 80% de los docentes encuestados. Al ser tan diversas estas tecnologías, cada uno de los docentes tiene sitios de internet preferidos para consultar sobre el tema (Tabla15).

Tabla 15. Fuentes de información sobre EB de los docentes sobre EB

Entrevista	Fuentes
EVOEDU001	Links del libro de gobierno
	Links del libro de gobierno
EVOEDU002	Videos de YouTube
	Wikipedia
	Links del libro de gobierno
	Profesor en línea
EVOEDU003	Web de la National Geographic
	Videos de YouTube
	Wikipedia
EVOEDU004	Links del libro de gobierno
	Links del libro de gobierno
EVOEDU005	Web de la ECCD

Fuente: Elaboración propia

Si bien la mayoría de los docentes opta por revisar los links que provee el mismo libro de texto del gobierno, la mayoría de estos enlaces no funcionan, por lo que esta herramienta no es un apoyo confiable para preparar sus clases.

Casi la mitad de los docentes utilizan libros de texto auxiliares, utilizando un libro escrito por el PNG y la ECCD para apoyar la enseñanza de Ciencias Naturales al final de los 90's. El segundo libros es la Biología de Curtis

La utilización de TICs que reemplacen a las herramientas “clásicas” como los libros de textos, pueden resultar beneficiosos o perjudicial en el proceso educativo, esto

depende de la calidad de TICs que se utilice, debido a que en internet hay una vasta cantidad de información que varía en su calidad y profundidad

Al determinar la metodología utilizada por los docentes para dictar sus clases, todos los docentes lo hacían usando el método constructivista, buscando la información previa que saben los alumnos a través de actividades como lluvias de idea, para posteriormente realizar una explicación sobre el evolucionismo y sobre el creacionismo, basándose en el libro de texto. Posteriormente, son los estudiantes quienes escogen una explicación que ellos crean como entendible sobre el origen de la vida en el planeta Tierra, la manera como las especies han evolucionado/aparecido sobre el planeta y sobre el origen del ser humano. Los docentes manifiestan que no pueden imponer ningún conocimiento, sino guiar a los alumnos.

Todos los docentes entrevistados mencionaron que enseñan de manera paralela a la EB, la propuesta alternativa del creacionismo, esto se debe entre otras cosas porque dentro del currículo de noveno año y sobre todo dentro del texto de Ciencias Naturales consta el creacionismo como tema a ser tratado. Todos los docentes mencionaron que enseñaban de manera equitativa ambas “teorías”, intentando ser lo más imparciales posibles, para que los alumnos tomen la decisión personal sobre su origen.

Ninguno de los docentes manifestó estar en contra de la enseñanza del creacionismo en sus clases. Además por su discurso se sentían conformes con la presencia de este en el currículo, esto es similar a lo encontrado en Luisiana, en donde los profesores creen que el creacionismo es una teoría válida y la enseñan en sus clases (Aguilard, 1999: 185).

En lo que respecta a la influencia de las creencias religiosas de los maestros a la hora de dictar sus clases, se determinó que solamente un docente tiene un pensamiento parcialmente evolucionista ya que manifiesta que a pesar de creer en *cosas divinas*, está convencido de que somos el resultado de la EB. Mientras que el resto de docentes entrevistados manifestaron ser creyentes en Dios y en el creacionismo. De este último grupo, cuatro manifestaron que sus creencias no inciden en sus clases, pero un docente manifestó que sus creencia religiosa si influye en sus acciones como maestro.

Este resultado es similar al encontrado por Maldonado (1998) y Soto-Sonera (2009), en donde las creencias religiosas de los maestros de Puerto Rico incidieron en un grupo de maestros durante el proceso de enseñanza de la EB.

El libro de texto de Ciencias Naturales 9 como instrumento para enseñar EB.

A través de un breve análisis de los contenidos y actividades del libro de texto Ciencias Naturales 9 de Lucila Valverde, se determinó que el texto trata el contenido de la EB en solamente 10 páginas, lo cual que representan el 4,42% del total del texto, abordando en este espacio varias temáticas de manera superficial (Tabla 16).

Tabla 16. Valoración al libro de texto Ciencias Naturales 9

Concepto	Tratamiento	Concepto	Tratamiento
Adaptación	Parcial	Historia de la vida en la Tierra	Deficiente
Ascendencia común	Deficiente	Mecanismos de aislamiento	Deficiente
Creacionismo	Deficiente	Origen de la vida	Deficiente
Especiación	Deficiente	Población	No incluido
Especie	Parcial	Selección natural	Parcial
Evidencias de la evolución	Deficiente	Selección sexual	No incluido
Evolución	Deficiente	Teoría sintética de la evolución	Deficiente
Evolución Humana	Deficiente	Teorías post-darwinianas	No incluido
Extinción	No incluido	Genética (bases)	Deficiente

Fuente: Elaboración propia

A pesar de tratar varios de los temas claves para la comprensión de la EB, muchos de estos solo son mencionados de manera superflua, como se evidencia en el tema de evolución humana, al cual se refiere de la siguiente manera:

La investigación actual en las ciencias biológicas sigue aportando datos y conocimientos que refuerzan las primigenias ideas de Darwin como, por ejemplo, la primatología o la paleoantropología. Estas nos dejan constancia de la existencia de un antepasado común entre los simios y el ser humano moderno, consecuencia de una historia evolutiva común y paralela (Valverde, 2013).

Otros temas importantes son tratados con escasa profundidad científica como se puede evidenciar al tratar el caso del creacionismo, que es explicado a nivel de una teoría diciendo: “Una de las explicaciones del origen del Universo se conoce como el creacionismo o teoría creacionista que consiste en explicar que el origen de la Tierra y de los seres vivos que la habitaban es un acto de creación de origen divino, está basada en principios religiosos que la fundamentan” (Valverde, 2011). Además en el texto no

se tratan conceptos claves para entender la EB como: población, extinción, selección sexual, entre otros (Tabla 16). De esta manera la principal fuente de información que tienen los docentes y estudiantes para el proceso de enseñanza es teóricamente débil y erróneo.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Si bien al inicio de la presente investigación se plantearon algunos factores que afectan la comprensión de la EB a nivel del mundo, recopilados de varias investigaciones, estos varían entre los diferentes sitios de estudio, lo que hace que la enseñanza y comprensión de la EB sea una temática compleja que tiene que ser abordado de acuerdo a la realidad local donde se desarrolla.

El factor que más influyó en la comprensión de la EB en los estudiantes de primer año de bachillerato de Galápagos fue la religión que de los estudiantes de manera secundaria influyó el sexo de los estudiantes y de manera indirecta la comprensión de la EB de los docentes.

La religión que profesan los estudiantes, influyó de manera directa en la comprensión de la EB, especialmente en lo que se refiere al origen del hombre. Encontrándose diferencias significativas entre religiones. Siendo los estudiantes pertenecientes a religiones de origen cristiano quienes mayoritariamente rechazaban la posibilidad de que el ser humano es producto de un proceso de EB y en cambio mostraron explicaciones divinas sobre estos hechos. Mientras que los estudiantes pertenecientes a religiones de origen católico mostraron en su mayoría explicaciones a través de la EB para estos hechos. Si bien se identificó que las religiones de origen cristiano comprenden menos la EB, no se comprende la causalidad de este hecho, por lo que se recomienda realizar estudios específicos que den luces de las causas de esta relación.

Se determinó que para temas de: ancestros comunes y edad de la Tierra, no existieron mayores problemas para su comprensión entre los estudiantes. Sin embargo el origen del ser humano mostró ser la temática más difícil de comprender por parte de los estudiantes.

Se encontró una relación parcial entre la comprensión de la EB y el sexo de los estudiantes, esta tuvo una mayor significancia en ítems alrededor de la temática del ancestro común, pero no se encontró relación estadística con el resto de ítems sobre la comprensión de la EB, ni sobre el origen del ser humano. Estos resultados hacen inferir que el sexo de los estudiantes es un factor secundario, dentro de la problemática de la comprensión de la EB en Galápagos.

Un resultado que destacó fue que en Galápagos hubo una mayor aceptación en el hecho que la evolución ocurre tanto en plantas como en animales, mientras que en los estudios pares de Brasil e Italia, este ítem fue respondido negativamente.

Los resultados de las entrevistas con los docentes mostraron que a pesar de la manifiesta importancia que dieron los maestros sobre la enseñanza de la EB en la secundaria, estos mostraron falencias en sus conocimientos sobre la temática: Mezclándolos con conceptos teleológicos, de progreso social o con aspectos divinos para explicar el proceso de EB.

Al presentar los docentes bases teóricas sólidas sobre la EB los conocimientos de los docentes sobre el tema son muy variables, y utilizar metodologías constructivista del conocimiento durante sus clases, se ven fuertemente influidos por los conocimientos previos de los alumnos y por sus propias concepciones, y pueden como resultado producir conocimientos erróneos o mal formulada sobre la EB. A esto debe sumarse las múltiples falencias detectadas en el libro de texto de Ciencias Naturales en lo que se refiere a la EB

La comparación de los resultados de los Barómetros de Brasil, Italia y Galápagos mostró que existen diferencias marcadas entre los sitios. Siendo los estudiantes de Italia los que más comprenden la EB, mientras tanto los estudiantes de Brasil y Galápagos utilizan mayoritariamente explicaciones divinas para responder los ítems del Barómetro.

Factores que resultaron importantes para la comprensión de la EB en las investigaciones de Brasil e Italia como: la influencia del sexo, del nivel socioeconómico, el grado de escolaridad de los padres y el acceso a la educación no formal, fueron factores sin relevancia en la presente investigación, lo que ratifica la pertinencia una investigación localizada.

A pesar de que las Islas Galápagos son conocidas como el Laboratorio Natural de la Evolución, y en ellas se ha llevado a cabo importantes investigaciones que han ayudado desde su origen mismo a sustentarla, los estudiantes de primer año de bachillerato comprenden de manera parcial y errónea la EB.

La enseñanza y comprensión de la EB es un tema complejo, asociado con múltiples factores tanto a nivel social, religioso y educativo, que interactúan entre si y determinan realidades locales únicas, desde las cuales debe trabajarse estrategias

pedagógicas mejorar su enseñanza, aceptación y comprensión. Para futuras investigaciones se recomienda realizar una revisión del *Barómetro Galápagos* para mejorar el grado de precisión en los datos recogidos. Si se desea que el instrumento tenga respuestas menos tendenciosas, a favor de cualquier forma de pensamiento, debería incluirse aseveraciones con tendencia religiosas en la batería “La evolución y yo”, como por ejemplo: “La Tierra y los seres vivos que en ella habitan fueron creados en siete días” o “Eva fue creada de la costilla de Adán”.

O simplemente cambiar el carácter de preguntas ya formuladas como; “La formación del planeta Tierra ocurrió hace aproximadamente 4.500 millones de años”, por “La formación del planeta Tierra ocurrió hace menos de seis mil años”. De este modo sin perder objetividad, se puede evitar el sesgo de preguntas con carácter evidentemente evolucionista que presenta esta batería de preguntas.

En lo que se refiere a la entrevista semiestructurada para los docentes, se recomienda incorporar preguntas alrededor de los ítems del Barómetro y no solamente preguntas generales de la enseñanza y comprensión de la evolución de los docentes, por ejemplo temáticas de tiempo geológico, cambio gradual, ancestros comunes y evolución humana Así podrá tener más claridad sobre la influencia de los conocimientos de los docentes en la comprensión de la EB.

Finalmente es recomendable realizar un acercamiento en base a los resultados alcanzados en la presente investigación, con el Ministerio de Educación, para promover reformas en la malla curricular tanto a nivel de la educación básica como del bachillerato, para mejorar las estrategias metodológicas, currículo y libros de texto alrededor de la enseñanza de la EB como un eje transversal de la enseñanza de las Ciencias Naturales y Biología.

Se debería tomar ventaja de que siendo Galápagos uno de los sitios a nivel mundial nivel de investigación de los mecanismos que rigen la EB, para realizar visitas a los diferentes centros de investigación con los estudiantes y de esta manera ellos podrán comprender de una manera práctica y vivencial como ocurre la EB.

Se podría realizar un texto dirigido a los maestros de la educación básica y el bachillerato alrededor del tema de la EB, que responda a la realidad nacional, que tenga herramientas pedagógicas para facilitar el proceso de enseñanza por parte de los docentes.

BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo, José (2005). "Proyecto Rose: relevancia de la educación científica". *Revista Eureka sobre la Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2 (3): 440-450.
- Aguillard, Daniel (1999). "Evolution Education in Louisiana public schools: A decade following Edwards Aguillard". *American Biology Teacher*, 61: 182-186.
- Alters, Brian y Nelson Craig (2002). "Perspective: Teaching Evolution in Higher Education". *Evolution*, 10(56): 1891-1901.
- Alters, Brian (2004). "Teaching Biological Evolution in Higher Education: Methodological, Religious and Nonreligious Issues". Canada: Jones and Bartlett Publishers.
- Alexander, Daniel (2013). "The implication of evolutionary biology for religious belief" *The Philosophy of Biology: A companion for educators*. Dordrecht. *Science and Education*. 91(4): 664-667.
- Araujo, Roger y Robinson Roa (2011). "Enseñanza de la Evolución Biológica, una mirada al estado de conocimiento". *Bio-Grafía. Escritos Sobre La Biología Y Su Enseñanza*, 4(7): 15-35.
- Bizzo, Nelio (1994). "From Down House Landlord to Brazilian High School Students: What Has Happened to Evolutionary Knowledge on the Way". *Journal of Research in Science*, 31(5): 537-556.
- Bizzo, Nelio y Adela Molina (2004). "El Mito Darwinista en el aula de clase: Un análisis de fuentes de información al gran público". *Ciencia & Educación*, 10(3): 401-416.
- Bizzo, Nelio y Luis Maestrelli (2006). "Charles Darwin in the Andes". *Educational Research*, 40(2): 68-73.
- Bizzo, Nelio Santos Ana y Helenadja Motta (2012). "Posturas de jovens brasileiros em relacao a evolucao biologica". *En Os Jovens e a Ciencia*. Nelio Bizzo y Giuseppe Pellegrini (Comp): 113-120. Curitiba Brasil: Editorial CRV.
- Bizzo, Nelio y Giuseppe Pellegrini (2013). "Os jovens e a ciência". Curitiba:Editorial CRV.
- Bizzo, Nelio, Ana Santos, y Helenadja Ríos (2013). "Evolución y religión, que piensan los estudiantes jóvenes brasileiros". *Educación Científica*, (50): 26-31.

- Browne, Janet (2002). *Charles Darwin: El poder del lugar*. Valencia: Publicaciones de la Universidad de Valencia.
- CERLARC-UNESCO (2012). "El libro en cifras. Boletín Estadístico del libro en Latinoamérica. Bogota: Documentos Cerlac.
- Chaves, Alberto (2012). "*Contribuciones a la enseñanza de la evolución biológica desde la revisión epistemológica de algunos aspectos contemporáneos de la misma*". Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia.
- Cobern, William (1994). "Point: relief, understanding, and teaching of evolution". *Journal of research in Science Teaching*, 33(5): 583-590.
- Cuvi, Nicolas y Cristina Georgii. (2013). "Literatura, ciencia y evolución: análisis de una experiencia educativa en Galápagos". *Revista Eureka sobre la Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10(2): 257-272.
- Cuvi, Nicolás, Cristina Georgii, Paz Guarderas y María Arce (2013). "El Camarote de Darwin: Un club de lectura para aprender sobre la vida de Charles Darwin y su teoría de la Evolución". *Revista Eureka sobre la Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 10(2): 242-256.
- Dagher, Zoubeida y Saouma Boujaude (1997). "Scientific views and religious belief of college students: The case of biological evolution". *Journal of Research in Science Teaching*, 34(5): 429-445.
- Darwin, Charles (1859). *On the origin of species by means of natural selection or the preservation of favored races in the struggle for life*. Londres, Jhon Murray.
- Dobzhansky, Theodosius (1973). Nothing in Biology Makes Sense Except in the Light of Evolution. *The American Biology Teacher*, 35: 125-129.
- Elbers, Jorg (2013). *Ciencia Holística para el buen vivir: una introducción*. Ecuador: Centro Ecuatoriano de Derecho Ambiental.
- Eldredge, Niles (2009). *Darwin: El Descubrimiento del árbol de la vida*. Madrid: Katz Editores.
- Fernandez, Juan, Victor SanJosé y Javier Otero (2007). "*Influencia del control de la comprensión y del nivel de comprensión lectora sobre el aprendizaje de la Evolución*". Ponencia presentada en el Congreso Nacional de la Asociación de Enseñantes de Ciencias Gallegos.
- Geertz, Alexandre (2008). *A interpretacao das culturas*. Río de Janeiro: LTC.

- Good, Ron (1992). "Evolution education – an area of needed research". *Journal of Research in Science Teaching*, 29: 1019-1019.
- Gutiérrez, Rosaura, Eréndira Alvarez, Noguera Ricardo y Martha Esparza (2012). "Enseñar y aprender biología evolutiva en el siglo XXI". *Bio-Grafía: Escritos Sobre La Biología Y Su Enseñanza*, 5(9): 80-88.
- Hanley, Pam, Judith Bennett y Mary Ratcliffe (2014). "The Inter-relationship of Science and Religion: A typology of engagement". *International Journal of Science Education*, 36(7): 1210-1229.
- Heddy, Benjamin y Louis Nadelson. (2013). The variables related to public acceptance of evolution in the United States. *Evolution: Education and Outreach*, 6(3), <http://link.springer.com/article/10.1186/1936-6434-6-3/fulltext.html> (visita julio 12 del 2015).
- Huertas-Sola, Manuel (2000). "Estudio cualitativo y fenomenológico sobre el uso del lenguaje teleológico en estudiantes-maestros a través de sus conceptualizaciones sobre evolución y adaptación". Tesis doctoral, Universidad de Puerto Rico.
- INEC (2010). "Resultados del Censo 2010 de población y vivienda en el Ecuador: Fascículo Provincial Galápagos". Disponible en: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manualateral/Resultados-provinciales/galapagos.pdf>, visitado en 7/20/2015.
- INEC (2012). "Primeras estadísticas oficiales sobre filiación religiosa en el Ecuador: Agosto 2012". Disponible en: http://www.inec.gob.ec/inec/index.php?option=com_content&view=article&id=513%3Ainec-presenta-por-primera-vez-estadisticas-sobre-religion&catid=56%3Adestacados&Itemid=3&lang=es, visitado en 7/25/2015.
- INEC (2012). "Hábitos de lectura en Ecuador: Octubre 2012". Disponible en http://www.inec.gob.ec/documentos_varios/presentacion_habitos.pdf, visitado en 8/12/2015.
- INEC (2012). "Nivel de escolaridad de los ecuatorianos". *Análisis: Revista Coyuntural*. 4: 9-13.
- Mayr, Ernest (2006). *Porque es única la biología: consideraciones sobre la autonomía de una disciplina científica*. Buenos Aires: Katz ediciones.

- Manganaña, Senddey (2007). “*Concepciones sobre evolución biológica presentes en estudiantes de licenciatura en educación primaria*”, IX Congreso Nacional de Investigación Educativa, Consejo Mexicano de Investigación Educativa.
- Maldonado, Juan (1998). “*An examination of factors affecting the teaching and learning of evolution*”. Tesis de Doctorado, Universidad de Columbia.
- Mello, Aline (2008). “*Evolucao Biologica: Concepcoes de alunos e Reflexoes Didacticas*”. Tesis de Maestría, Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.
- Miller, Jon, Eugenie Scott y Shinji Okamoto (2006). “Science Communication; Public Acceptance of evolution”. *Science*, 313(5788): 765-766.
- Nicholls, Henry (2014). “*The Galápagos: A Natural History*” New York: Basic Books.
- Oliveira, Graciela, Acácio Pagan y Nelio Bizzo (2012). “Evolución Biológico: Actitudes de estudiantes brasileño”. *Bio-Grafía. Escritos Sobre La Biología Y Su Enseñanza*, 5(9): 51–66.
- Oliveira, Graciela, Nelio Bizzo y Helenadja Motta (2012). “Ensino-Aprendizagem da evolucao bologica nas pesquisas academicas brasileiras”. *En Os Jovens e a Ciencia*. Nelio Bizzo y Giuseppe Pligrini (Comp): 83-113. Curitiba Brasil: Editorial CRV
- Oliveira, Graciela (2015). “Estudantes E A Evolucao Biologica Conhecimento E Aceitacao”. Tesis de Maestría. Universidad de Sao Paulo.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2006). “El programa PISA de la OCDE”. Disponible en <http://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf>, visitado en 3/16/2015.
- Paz, Guillermo y Avelina Espinosa (2009). “Assesment of Biology Major’s Versus Nonmajors’ Views on Evolution, Creationism, and Intelligent Design”. *Evo Edu Outreach*. 2: 75-83.
- Reiss, Michael, Robert Millar y Jhon Osborne (1999). “Beyond 2000: Science/biology education for the future”. *Journal of Biological Education*. 33(2): 68-70.
- Rufo, Fabrizio, Marco Capocasa, Veronica Marcari, Enzo D’arcangelo y Maria Danubio (2013). “Knowledge of evolution and human diversity: a study among high school students of Rome, Italy”. *Evolution: Education and Outreach*. 6(1): 1-10.

- Ruiz, Rosaura, Eréndira Pérez, Ricardo Noguera y Martha Esparza (2012). "Enseñar y aprender biología evolutiva en el siglo XXI". *Bio-Grafía: Escritos Sobre La Biología y Su Enseñanza*, 5(9): 80-88.
- Sarukhan, José (2013) *Las musas de Darwin*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Sinatra, Gale (2003). "Intentions and Beliefs in Student's Understanding and Acceptance of Biological Evolution. *Journal of Research in Science Teaching*, 40:510-528
- Skoog, Gerald (1979). "Topic of evolution in secondary biology textbooks: 1900-1977". *Science Education*, 63: 621-640.
- Soto-Sonera, José (2009). "Influencia de las creencias religiosas en los docentes de ciencia sobre la teoría de la evolución biológica y su didáctica". *RMIE*, 14 (41): 515-538.
- Sun, Kim y Ross Nehm. (2011). "A Cross-Cultural Comparison of Korean and American Science Teacher's Views of Evolution and the Nature of Science". *International Journal of Science Education*, 22(2): 197-227.
- Tamayo, Manuel. (2010). "Dificultades en la enseñanza de la evolución biológica". *eVOLUCION*, 5(2): 23-27.
- Tidon, Rosana y Richard Lewontin (2004). "Teaching evolutionary biology". *Genetics and Molecular Biology*, 27(1): 124-131.
- Valverde, Lucila (2011) *Ciencias Naturales 9: de acuerdo al nuevo currículo de la Educación General Básica*. Quito: Grupo Editorial Norma.
- Wilson, Edward (2007). *La Creación*. Madrid: Katz Ediciones.

ANEXO 1

BARÓMETRO GALÁPAGOS

“Los jóvenes y la ciencia” *

*En colaboración con la Universidad de Sao Paulo-Brasil

El objetivo del cuestionario es conocer que piensan los estudiantes sobre la ciencia, la religión y la evolución de las especies, tanto en el colegio como en su vida cotidiana. Esta información puede ayudar a mejorar la educación en los colegios.

No hay respuestas correctas o equivocadas, solo las que son adecuadas para ti.

Piensa con cuidado y contesta con sinceridad.

- Si no entiendes una pregunta, deja tu respuesta en blanco.

- Para la mayoría de las preguntas, simplemente marca tu respuesta

Tus respuestas son anónimas, así que no escribas tu nombre en el cuestionario.

Comienza aquí

A. Sobre mí

a) Soy Mujer Hombre

b) Tengo años

c) Yo vivo en (Escribe el nombre de tu ciudad)

d) Estudié el octavo año en..... (Escribe el nombre de la institución)

e) ¿Cuántos libros hay en tu casa (cada metro de librero tiene más o menos 40 libros)? (Marca solo una opción)

Ninguno	<input type="checkbox"/>	1-10 libros	<input type="checkbox"/>	11-50 libros	<input type="checkbox"/>
51-100 libros	<input type="checkbox"/>	101-250 libros	<input type="checkbox"/>	251-500 libros	<input type="checkbox"/>

Más de 500 libros

f) ¿Cuántos baños tiene tu casa? (Marca solo una opción)

Ninguno	<input type="text"/>	1	<input type="text"/>	2	<input type="text"/>
3	<input type="text"/>	4	<input type="text"/>	5	<input type="text"/>
más de 5	<input type="text"/>				

g) ¿Cuál es el nivel de escolaridad de tu madre y padre?

Madre

- Sin escolaridad;
- Educación básica incompleta;
- Educación básica completa;
- Bachillerato incompleto;
- Bachillerato completo;
- Universitario incompleto;
- Universitario completo;
- Especialización;
- Maestría/Doctorado

Padre

- Sin escolaridad;
- Educación básica incompleta;
- Educación básica completa;
- Bachillerato incompleto;
- Bachillerato completo;
- Universitario incompleto;
- Universitario completo
- Especialización;
- Maestría/Doctorado

B. Mi futuro empleo (Marca más de una respuesta si es necesario)

1. ¿Qué esperas en relación con tu futura profesión o empleo?

- Inventar/construir y arreglar cosas
- Investigar cómo viven los seres vivos
- Luchar por los derechos de las personas y la naturaleza
- Cuidar y curar a personas o animales
- Administrar un negocio
- Ser artista y/o artesano
- Trabajar en el deporte
- Trabajar para alguien
- Aún no lo he pensado

C. El Ambiente y yo

¿Hasta qué punto estoy de acuerdo con las siguientes afirmaciones sobre los problemas ambientales?

		<i>En</i>		<i>De acuerdo</i>	
		<i>Desacuerdo</i>			
2.	La ciencia y la tecnología pueden resolver todos los problemas ambientales	1	2	3	4
3.	Aún podemos encontrar soluciones a los problemas ambientales	1	2	3	4
4.	Las personas deberían interesarse más por la protección del ambiente	1	2	3	4
5.	Soy optimista sobre el futuro del ambiente	1	2	3	4
6.	El mundo natural es sagrado y debemos dejarlo en paz	1	2	3	4
7.	La gente se preocupa demasiado por los problemas ambientales	1	2	3	4
8.	Cada uno de nosotros puede hacer una contribución significativa para la conservación del ambiente	1	2	3	4
9.	Los problemas ambientales deber ser dejados a los especialistas	1	2	3	4
10.	Es responsabilidad de los países ricos resolver los problemas ambientales del mundo	1	2	3	4
11.	Las amenazas al ambiente no son mi responsabilidad	1	2	3	4
12.	Los problemas ambientales son exagerados	1	2	3	4
13.	Solo el gobierno puede impedir la degradación ambiental	1	2	3	4
14.	Deseo que los problemas ambientales sean resueltos, incluso si eso significa pagar más por los productos de consumo	1	2	3	4

D. Mis clases de Ciencias (Física, Química, Biología, Ciencias Naturales)

¿Hasta qué punto estoy de acuerdo con las siguientes afirmaciones acerca de la ciencia que he aprendido en el colegio?

		<i>En</i>		<i>De acuerdo</i>	
		<i>Desacuerdo</i>			
15.	Pienso que todos deberían aprender Ciencias	1	2	3	4
16.	Los conocimientos que adquiero en las clases de Ciencias me servirán en mi vida cotidiana	1	2	3	4
17.	Pienso que la ciencia que aprendo en el colegio mejorará mis oportunidades laborales	1	2	3	4
18.	Las clases de Ciencias aumentan mi curiosidad acerca de las cosas que aún no podemos explicar	1	2	3	4

19.	Las clases de Ciencias aumentan mi interés por la naturaleza	1	2	3	4
20.	Me gustaría tener más clases de Ciencias en el colegio	1	2	3	4
21.	Quiero ser un científico	1	2	3	4

E. Lo que pienso sobre la Ciencia y la Tecnología

¿Hasta qué punto estoy de acuerdo con las siguientes afirmaciones sobre la ciencia y la tecnología?

		<i>En Desacuerdo</i>		<i>De acuerdo</i>	
22.	La ciencia y la tecnología encontrarán curas para enfermedades como el SIDA, el cáncer, etc.	1	2	3	4
23.	Gracias a la ciencia y la tecnología, habrá mejores oportunidades para las futuras generaciones	1	2	3	4
24.	La ciencia y tecnología ayudarán a erradicar la pobreza y el hambre en el mundo	1	2	3	4
25.	La ciencia y la tecnología ayudan a los pobres	1	2	3	4
26.	La ciencia y la tecnología son las causas de los problemas ambientales	1	2	3	4
27.	Podemos confiar siempre en lo que nos dicen los científicos	1	2	3	4
28.	La ciencia y la tecnología cambian rápidamente nuestro modo de vida	1	2	3	4

F. La Ciencia afuera de las aulas

¿Cuántas veces he realizado las siguientes actividades?

		<i>Nunca</i>			<i>Muchas veces</i>	
29.	Visitar exposiciones científicas o museos de ciencias	1	2	3	4	
30.	Visitar zoológicos, centros de rescate de fauna o jardines botánicos	1	2	3	4	
31.	Visitar áreas protegidas (parques nacionales, reservas ecológicas o marinas)	1	2	3	4	
32.	Participar de ferias u olimpiadas científicas	1	2	3	4	
33.	Leer cosas sobre la naturaleza o las ciencias en libros o revistas	1	2	3	4	
34.	Ver documentales sobre la naturaleza en la televisión o el cine	1	2	3	4	
35.	Buscar y leer informaciones sobre ciencia y tecnología en el internet	1	2	3	4	
36.	Leer noticias científicas en redes sociales (Facebook, Twitter, etc.)	1	2	3	4	
37.	Intercambiar informaciones con mis profesores mediante Internet (Facebook, correo electrónico, Twitter, etc.)	1	2	3	4	

G. Mis orígenes

38. En mi opinión, el ser humano es el resultado de:

(Escoge solo una opción)

a.	La evolución de las especies, producto de miles de años de selección natural	
b.	Un plan divino que guió la evolución de las especies	
c.	La evolución de las especies, guiada hasta alcanzar la perfección (el ser humano)	
d.	La creación divina, que nos hizo tal como somos actualmente	
e.	No lo sé	

H. La Evolución y yo

¿Cuánto estoy de acuerdo con las siguientes afirmaciones?

Verdadero Falso No lo sé

39.	La formación del planeta Tierra ocurrió hace aproximadamente 4.500 millones de años		
40.	Los fósiles son evidencias de seres vivos que vivieron en el pasado		
41.	Organismos diferentes pueden tener un ancestro común		
42.	Las especies de animales y plantas actuales se originaron a partir de otras especies del pasado		
43.	La evolución ocurre tanto en plantas como en animales		
44.	La evolución de las especies a lo largo del tiempo es la causa de la gran diversidad biológica actual.		
45.	Los primeros seres humanos fueron depredados por dinosaurios carnívoros		
46.	La especie humana habita en la Tierra hace unos 100.000 años		
47.	La especie humana desciende de otra especie de primate		

I. Mis Clases de Ciencia II

Marca con una X tu respuesta

48. ¿Ya estudiaste los asuntos antes mencionados sobre **evolución** en las clases de ciencias?

No	<input type="checkbox"/>	Sí, la mayoría	<input type="checkbox"/>
Sí, un poco	<input type="checkbox"/>	Sí, todos	<input type="checkbox"/>

49. ¿Cuántas horas semanales de clases de Biología tienes en este año lectivo?

1 hora	<input type="checkbox"/>	3 horas	<input type="checkbox"/>
2 horas	<input type="checkbox"/>	Más de 3 horas	<input type="checkbox"/>

50. ¿Realizas experimentos científicos en tu colegio?

No	<input type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------	----	--------------------------

J. Mi Religión

52. ¿Tienes una religión?

No	<input type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------	----	--------------------------

Si respondiste que sí, señala con una X la congregación religiosa/creencia/doctrina en la que participas.

- | | |
|--|---|
| () Católica | () Anglicana |
| () Evangelista | () Iglesia Universal del Reino de Dios |
| () Testigos de Jehová | () Mesianicos |
| () Iglesia de Jesucristo de los Santos de los Últimos Días- Mormona | () Hare Krishna |
| () Budismo | () Ritos Menores |
| () Judaísmo | () Creciendo en Gracia |
| () Espiritismo | () Luterana |
| () Adventista | () Otra. ¿Cuál?..... |

K. Mi religión y yo

¿Cuál es mi nivel de aceptación de las siguientes afirmaciones?

(Marca tu respuesta con una **X** en cada pregunta. Si no entiendes la pregunta, deja la respuesta en blanco)

		<i>En</i>		<i>De acuerdo</i>	
		<i>Desacuerdo</i>			
53.	Soy una persona religiosa	1	2	3	4
54.	Mi religión afectaría mi elección de una carrera o un empleo	1	2	3	4
55.	Mi religión contradice algunos contenidos de las clases de ciencias	1	2	3	4
56.	Todos deberían aprender sobre las enseñanzas religiosas	1	2	3	4
57.	Los conocimientos religiosos son útiles en mi vida	1	2	3	4
58.	Me gustaría que los conocimientos religiosos fuesen discutidos en el colegio	1	2	3	4
59.	Participo frecuentemente de encuentros religiosos	1	2	3	4
60.	Me sentí insatisfecho con una religión y me cambié a otra	1	2	3	4

El cuestionario termina aquí... ¡MUCHAS GRACIAS!

ANEXO 2

ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA A PROFESORES DE CIENCIAS NATURALES-GALÁPAGOS

Información general del docente

- Nombre
- Título obtenido y año de graduación
- Universidad en la que se graduó
- Colegios donde ha laborado
- Años ejerciendo la docencia
- Establecimiento actual en donde trabaja

Preguntas específicas

- a) ¿Cuál es su opinión sobre la enseñanza de la evolución biológica en la educación secundaria?
- b) ¿Cómo usted adquirió los conocimientos que posee sobre la evolución biológica?
- c) ¿Qué textos utiliza para preparar y dictar las clases de evolución biológica?
- d) ¿Considera como opción las clases de ciencias naturales la enseñanza de teorías alternativas a la evolución biológica como la creación o el diseño inteligente?
- e) ¿Cree usted que las prácticas y convicciones religiosas de los docentes podrían tener algún tipo de influencia en la enseñanza de ciertas temáticas como el origen de la vida o la evolución biológica?

ANEXO 3

CÓDIGOS DE LAS ENTREVISTAS A DOCENTES

Código	Entrevistado/a	Cargo	Fecha
EVOEDU1	Blanca Marfetán	Docente de Ciencias Naturales y Biología de la U.E. Fiscomisional San Francisco de Asís	2015-05-06
EVOEDU2	Luis Núñez	Docente de Ciencias Naturales de la U.E. Nacional Galápagos	2015-05-07
EVOEDU3	Martha Naranjo	Docente de Ciencias Naturales y Biología de la U.E. Miguel Ángel Cazares	2015-05-07
EVOEDU4	Nick Pacheco	Docente de Ciencias Naturales y Biología de la U.E. Miguel Ángel Cazares	2015-05-10
EVOEDU5	Patricia Padilla	Docente de Ciencias Naturales y Biología de la U.E. Nacional Galápagos Fiscomisional San Francisco de Asís	2015-05-11
EVOEDU6	Marco Tobar	Ex-Docente de Ciencias Naturales y Biología del Colegio Nacional Bolívar	2015-06-06

ANEXO 4

FOTOGRAFICO



Foto 1. Aplicación del Barómetro en la Unidad Educativa San Francisco de Asís – Isla Santa Cruz



Foto 2. Aplicación del Barómetro en la Unidad Educativa Galápagos – Isla Santa Cruz



Foto 3. Aplicación del Barómetro en la Unidad Educativa Miguel Cazaes – Isla Santa Cruz



Foto 4. Aplicación del Barómetro en la Unidad Educativa Alejandro Humboldt – Isla Isabela.