

UNIVERSIDAD MAYOR REAL Y PONTIFICIA DE
SAN FRANCISCO XAVIER DE CHUQUISACA

VICERRECTORADO

CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



CONCEPCIONES SOBRE EL ORIGEN DE LA VIDA EN LOS PROFESORES DE
CIENCIAS NATURALES DE COCHABAMBA, BOLIVIA

TRABAJO EN OPCIÓN AL GRADO DE DOCTORA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

AUTOR: MSc. JUDITH MABEL AYALA CHOQUE

TUTOR: PhD RAÚL ESPERANTE CAAMAÑO

SUCRE – BOLIVIA, ENERO DE 2024

Cesión de derechos de publicación

Al presentar este trabajo como requisito previo para la obtención del Grado Académico de Doctor en Educación Superior de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, autorizo al Centro de Estudios de Posgrado e Investigación o la Biblioteca de la Universidad para que conviertan esta Tesis un documento disponible para su lectura según las normas de la institución.

De igual forma autorizo al Geoscience Research Institute (GRI) que utilice, en el marco de su reglamento, esta investigación como material de referencia.

También cedo a la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca los derechos de publicación de esta Tesis o parte de ella, manteniendo mis derechos de Autor hasta un periodo de treinta meses después de su aprobación.

Judith Mabel Ayala Choque, MSc.

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación está dedicado al Geoscience Research Institute (GRI), por el interés en esta línea de investigación, por el apoyo constante en mi crecimiento y desarrollo profesional, por haber despertado en mi vida la esencia de la investigación y la pasión por la fe y la ciencia combinadas con la educación en todos sus contextos. Por haber acompañado desde el inicio del planteamiento de trabajo hasta la defensa final.

A la educación que me ha dado las más grandes satisfacciones en mi vida, por haberme revivido, por haberme permitido a pensar que no hay barreras para lograr el aprendizaje en el estudiante, por haberme enseñado a luchar incansablemente hasta lograr los objetivos educacionales en instituciones y objetivos de enseñanza y aprendizaje en niños, adolescentes, jóvenes, universitarios y profesionales. Siento esa pasión por la educación (EA) latiendo en mi vida de manera imparable, incansable e inquebrantable. También está dedicado para toda aquella persona que tenga el interés de investigar este campo y desee realizar aportes significativos y científicos.

AGRADECIMIENTOS 1

En primer lugar, mi agradecimiento a Dios, toda la gloria y honra a él, porque sin él ningún esfuerzo humano sería posible. Gracias Dios por ayudarme a revivir y a reconectar con esta pasión por la educación y ahora por la investigación, me dejó caer en sus manos para que haga lo mejor conmigo.

Estos dos años han sido los más difíciles de mi vida y quiero agradecer a mis hijos, Abdías por haberme motivado y animado a crecer aún en los momentos difíciles, a Gabriela por llevar la sonrisa constante e indicarme “la meta está cerca mamá”. Gracias porque fueron el motor, la inspiración y la motivación. A Sandro, porque sé que estaría muy feliz de verme completar esta meta, así lo deseaba, sus consejos siempre fueron valiosos para crecer y desarrollarme.

Así también agradezco a todos los profesores de Ciencias Naturales que participaron en las entrevistas y en la encuesta realizadas para esta investigación.

AGRADECIMIENTOS 2

Un agradecimiento especial al Consejo de Faith & Science Council de la Conferencia General, por concederme una beca para llevar a cabo la investigación del doctorado, ¡Muchas gracias!

Así también, un agradecimiento a quien orientó el trabajo de investigación, no hubiera sido posible sin las acertadas sugerencias del desarrollo de la investigación, guía pedagógica del Dr. Raúl Esperante, tutor de la tesis. Un gran reconocido investigador, mi respeto y muchas gracias por inculcarme el conocimiento y estudio profundo de la ciencia y la investigación.

RESUMEN

La investigación se enfoca en la enseñanza de los orígenes en el contexto de la educación boliviana, y busca mejorar la calidad y efectividad de la educación a través de un modelo pedagógico personalizado, integral y colaborativo (PIC). Los objetivos de la investigación incluyen analizar las concepciones de los profesores de Ciencias Naturales sobre el origen de la vida y la diversidad biológica, y proponer una maestría sobre la enseñanza de los orígenes que permita mejorar la preparación de los profesores en este tema.

El estudio se basa en un enfoque epistemológico que combina métodos teóricos y empíricos de investigación. El primer capítulo aborda el marco conceptual de la investigación, incluyendo antecedentes, conceptos fundamentales, marco filosófico y epistemológico, y contexto educativo actual. El segundo capítulo se enfoca en el análisis e interpretación de los resultados obtenidos a través de encuestas y análisis estadísticos. El tercer capítulo presenta una propuesta curricular para una maestría sobre la enseñanza de los orígenes, basada en el modelo PIC.

La investigación llevada a cabo es de naturaleza tanto cuantitativa como cualitativa, y en su desarrollo se aplicaron técnicas y métodos empíricos de investigación, como encuestas y análisis estadísticos.

Los resultados obtenidos en la encuesta muestran una deficiencia en la preparación de los profesores de Ciencias Naturales en cuanto a la enseñanza de las cuestiones significativas del origen de la vida y la diversidad biológica. Se presenta una propuesta didáctica consistente en un programa de capacitación profesional, la maestría sobre la enseñanza de los orígenes, que busca mejorar la calidad y efectividad de la educación en este tema.

Las conclusiones de la investigación incluyen un aporte científico, práctico, social y cultural. Los hallazgos de esta investigación permiten presentar recomendaciones generales y para posteriores investigaciones.

Las palabras clave relacionadas con la investigación incluyen: fe, ciencia, origen de la vida, evolución, cosmovisión, intervencionismo, aprendizaje personalizado, aprendizaje colaborativo, aprendizaje experiencial, pensamiento crítico.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS 1.....	iii
AGRADECIMIENTOS 2.....	iv
RESUMEN.....	v
ÍNDICE GENERAL.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS, GRÁFICOS Y DIAGRAMAS.....	xiv
Introducción.....	1
1 Antecedentes.....	1
2 Situación del problema.....	3
3 Formulación del problema de investigación.....	4
4 Hipótesis.....	5
5 Objetivos de investigación.....	6
5.1 Objetivo general.....	6
5.2 Objetivos específicos.....	7
6 Justificación.....	7
7 Diseño metodológico.....	8
7.1 Caracterización epistemológica de la investigación.....	8
7.1.1 Tipo de investigación.....	8
7.2 Métodos teóricos de investigación.....	9
7.3 Técnicas y métodos empíricos de investigación.....	11
7.4 Técnicas de investigación.....	12
7.5 Población y muestra.....	12
7.6 Marco temporal de desarrollo de la tesis.....	13
CAPÍTULO I.....	14
1 Marco teórico conceptual.....	14
1.1 Antecedentes y estudios previos.....	14
1.2 Conceptos fundamentales de la investigación.....	24

1.3	Marco filosófico y epistemológico	26
1.3.1	Ciencia, religión y cosmovisión	26
1.3.2	Empirismo, naturalismo y materialismo.....	30
1.3.3	Darwinismo y neo-darwinismo	37
1.3.4	Intervencionismo	44
1.3.5	Diseño Inteligente.....	48
1.3.6	Abiogénesis	50
1.3.7	Materialismo obligado.....	50
1.3.8	La relación entre ciencia y religión	52
1.3.9	Conflicto	58
1.3.10	Independencia.....	62
1.3.11	Diálogo	64
1.3.12	Integración	66
1.4	Marco contextual	69
1.4.1	La educación en Bolivia: Desarrollo histórico	69
1.4.2	Contexto legal actual	72
1.5	Contexto educativo actual.....	72
1.5.1	Modelo educativo	72
1.5.2	Currículo base.....	73
1.5.3	Contenido específico en los libros de textos actuales.....	76
CAPÍTULO II.....		84
2	Análisis e interpretación de los resultados	84
2.1	Población docente en Cochabamba	84
2.2	Número de establecimientos educativos.....	85
2.3	Tamaño de la población.....	85
2.4	Determinación de la muestra	86
2.5	Métodos utilizados.....	87
2.5.1	Análisis univariado	87
2.5.2	Análisis bivariado.....	88
2.5.3	Tablas de contingencia	88
2.5.4	Análisis de correspondencias.....	88

2.5.5	Análisis de correspondencias simples	88
2.5.6	Análisis de correspondencias múltiples.....	89
2.6	Matriz de resultados.....	91
2.7	Análisis de resultados	96
2.7.1	Variable: Población según su cosmovisión sobre el origen de la vida.....	96
2.7.2	Variable: Población según la enseñanza en el aula sobre el origen de la vida....	97
2.7.3	Variable: Población según la vinculación religiosa.....	97
2.7.4	Variable: Población según la relación entre la fe y la ciencia	98
2.8	Análisis bivariado y tablas de contingencia.....	99
2.8.1	Variables: Enseñanza en el aula y la cosmovisión del profesor	100
2.8.2	Variables: Lugar de trabajo y cosmovisión	105
2.8.3	Variables: Vinculación religiosa, relación fe y ciencia	108
2.8.4	Variables: Vinculación religiosa y cosmovisión sobre el origen de la vida.....	110
2.8.5	Variables: Relación fe y ciencia y cosmovisión sobre el origen de la vida.....	112
2.9	Análisis factorial simple	117
2.9.1	Variables: Enseñanza en el aula y cosmovisión de los profesores	118
2.9.2	Variables: Lugar de trabajo y cosmovisión sobre el origen de la vida.....	119
2.9.3	Variables: Vinculación religiosa y la relación de la fe y la ciencia.....	120
2.9.4	Variables: Vinculación religiosa y cosmovisión sobre el origen de la vida.....	121
2.9.5	Variables: Relación de la fe y la ciencia y cosmovisión del origen de la vida..	122
2.10	Análisis factorial múltiple.....	124
2.11	Síntesis de las encuestas realizadas, representadas en el siguiente cartografiado	125
2.12	Discusión.....	130
2.12.1	Cosmovisión sobre el Origen de la Vida	130
2.12.2	Manera de Explicar en el Aula el Origen de la Vida.....	130
2.12.3	Vinculación Religiosa.....	131
2.12.4	Relación entre la Fe y la Ciencia	131
2.12.5	Enseñanza en el Aula.....	132
2.12.6	Procesos Evolutivos.....	132
2.12.7	Diálogo con Integración	133
2.12.8	Diálogo Sin Integración.....	133

2.12.9	Efectos de la Cosmovisión del Profesor	134
CAPÍTULO III		135
3	Propuesta	135
3.1	Modelo PIC y marco teórico.....	136
3.2	Relación del modelo PIC con la maestría	139
3.3	Marco conceptual de la maestría sobre orígenes	142
3.3.1	Interpretación evolucionista-materialista	142
3.3.2	Interpretación creacionista-intervencionista.....	143
3.3.3	Interpretación evolucionista teísta	144
3.3.4	Interpretación basada en las creencias de los pueblos indígenas.....	144
3.4	Fases del desarrollo de la maestría.....	146
3.4.1	Fase I - Diagnóstico	147
3.4.2	Fase II - Elaboración del diseño curricular.....	147
3.4.3	Fase III – Proyección de Implementación de la maestría	149
3.4.4	Componentes de estructura de la maestría	151
3.4.5	Competencias.....	160
3.4.6	Estructura y Organización Curricular.....	163
3.4.7	Componentes del plan de estudio de la maestría	171
3.4.8	Métodos de enseñanza de la maestría.....	172
3.5	Discusión del modelo PIC con otros modelos pedagógicos	175
4	Conclusiones y recomendaciones.....	177
4.1	Conclusiones	177
4.1.1	Aporte científico	179
4.1.2	Aporte práctico	179
4.1.3	Aporte social y cultural.....	180
4.2	Recomendaciones	182
4.2.1	Recomendaciones generales	182
4.2.2	Recomendaciones para posteriores investigaciones	183
Bibliografía.....		184
Anexos		195
1	Anexo: Consentimiento Informado	195

2	Anexo: Glosario para docentes	196
3	Anexo: Museos.....	204
4	Anexo: Contenidos del programa de la maestría	207
4.1	Guía de competencias de la maestría en base al modelo PIC	207
4.1.1	Guía competencias básicas	207
4.1.2	Guía competencias generales.....	209
4.1.3	Guía competencias específicas	212
4.2	Contenidos programáticos-sílabos	213

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Unidades educativas por distritos.....	13
Tabla 2 Disciplinas curriculares.....	74
Tabla 3 Carga horaria (número de horas por semana) por campos y áreas de saberes y conocimientos.....	75
Tabla 4 Área de saber y conocimiento “Vida, tierra y territorio”.....	76
Tabla 5 Personal docente y administrativo según nivel y cargo (2013-2018).....	84
Tabla 6 Unidades educativas según nivel y dependencia (2013-2018).....	85
Tabla 7 Número unidades educativas secundarias en el área urbana de la ciudad de Cochabamba	86
Tabla 8 Relación de las encuestas por tipo de unidad educativa	87
Tabla 9 Matriz de resultados.....	91
Tabla 10 Población según la cosmovisión sobre el origen de la vida	96
Tabla 11 Población según la enseñanza en el aula sobre el origen de la vida.....	97
Tabla 12 Población según la vinculación religiosa	97
Tabla 13 Población docente y la relación de la fe y la ciencia (F y C).....	98
Tabla 14 Cruce de variables.....	100
Tabla 15 Enseñanza sobre el origen de la vida y la cosmovisión del profesor ..	101
Tabla 16 Lugar de trabajo y cosmovisión sobre el origen de la vida.....	106
Tabla 17 Vinculación religiosa y relación fe y ciencia	108
Tabla 18 Vinculación religiosa y cosmovisión sobre el origen de la vida.....	110
Tabla 19 Relación fe y ciencia y cosmovisión sobre el origen de la vida	113
Tabla 20 Modelo PIC y la maestría	140
Tabla 21 Composición de la maestría (diplomado conducente).....	151
Tabla 22 Diplomados y campos de la maestría	152
Tabla 23 Campos y módulos del diplomado en filosofía de la ciencia.....	153
Tabla 24 Campos y módulos del diplomado en cosmovisión en relación con la ciencia	155
Tabla 25 Campos y módulos del diplomado en fe y ciencia	156
Tabla 26 Campos y módulos del diplomado en ciencia	158

Tabla 27 Módulos de investigación	159
Tabla 28 Competencias básicas.....	160
Tabla 29 Competencias generales.....	162
Tabla 30 Competencias específicas	163
Tabla 31 Diplomados y campos en la estructura horizontal de la maestría	164
Tabla 32 Campos y módulos en la estructura horizontal de la maestría	165
Tabla 33 Estructura de la maestría según nivel de formación	167
Tabla 34 Estructura de la maestría	168
Tabla 35 Distribución de carga horaria por módulo de la maestría	168
Tabla 36 Creditaje	169
Tabla 37 Plan de estudios de la maestría - enseñanza de los orígenes	170

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1 Determinación de la muestra	86
----------------------------------------------	----

ÍNDICE DE FIGURAS, GRÁFICOS Y DIAGRAMAS

Figura 1 Método inductivo	10
Figura 2 Semejanzas	27
Figura 3 Algunas características diferenciadoras entre la ciencia y la religión ...	28
Figura 4 Postulado del naturalismo	34
Figura 5 Postulado del materialismo	36
Figura 6 Postulado del intervencionismo	48
Figura 7 Modelo de interacción entre la fe y la ciencia.....	57
Figura 8 Etapas del análisis de correspondencias múltiples.....	90
Figura 9 Afirmaciones sobre el origen de la vida en el aula	102
Figura 10 Afirmaciones sobre el origen de la vida	104
Figura 11 Lugar de trabajo y cosmovisión sobre el origen de la vida.....	107
Figura 12 Vinculación religiosa y la relación de la fe y la ciencia.....	109
Figura 13 Vinculación religiosa y cosmovisión sobre el origen de la vida	111
Figura 14 Relación fe y ciencia y cosmovisión sobre el origen de la vida.....	114
Figura 15 Cosmovisión sobre el origen de la vida y relación fe y ciencia	116
Figura 16 Explicación en aula y cosmovisión del origen de la vida	118
Figura 17 Lugar de trabajo y cosmovisión sobre el origen de la vida.....	119
Figura 18 Vinculación religiosa y la relación de la fe y la ciencia.....	120
Figura 19 Vinculación religiosa y cosmovisión del origen de la vida.....	121
Figura 20 Relación de la fe y la ciencia y cosmovisión del origen de la vida ...	122
Figura 21 Análisis factorial múltiple.....	124
Figura 22 Síntesis de la investigación	126
Figura 23 Modelo pedagógico personalizado integral y colaborativo (PIC).....	138
Figura 24 Relación del modelo PIC con los aprendizajes (maestría).....	141
Figura 25 Propuesta de maestría	148

Introducción

1 Antecedentes

La ciencia intenta explicar los fenómenos de la naturaleza y el cosmos proponiendo teorías que expliquen las observaciones. En ese sentido, la ciencia ha tenido éxito en proponer teorías que explican las observaciones del presente y del pasado muy reciente, pero se encuentra con grandes limitaciones a la hora de explicar eventos o sucesos del pasado distante como, por ejemplo, el origen de los organismos, las extinciones, las civilizaciones del pasado, etc. Las limitaciones son significativas en cuanto a los diferentes métodos que se usan para adquirir conocimiento o resolver cuestiones: mientras, por un lado, las ciencias experimentales estudian fenómenos bajo condiciones controladas, observables y medibles, las ciencias históricas, por otro lado, como la paleontología, geología y arqueología, han de explicar lo que ocurrió en el pasado sin poder observarlo directamente. Esto tiene una profunda consecuencia en las ciencias biológicas, especialmente en las cuestiones relacionadas con el origen de la vida y su diversidad, preguntas que la fe también trata de responder.

Como resultado, a menudo las percepciones sobre la relación entre la fe y la ciencia son polarizadas. Hay un punto de vista popular, reforzado por los escritos de los “nuevos ateos” (Dawkins, 2012; Hitchens, 2007 y Harris, 2004).

Por su parte Richard Dawkins insistentemente presenta a la ciencia y la religión como en una guerra una con la otra. Esto lleva a la conclusión de que los científicos que creen en Dios son traidores o colaboradores con un agente maligno. En palabras de Garrett J. DeWeese, “Si uno tiene una evidencia que confiere justificación para una creencia, esa creencia por definición no es fe. El corolario por supuesto, es que las creencias para las cuales uno no tiene razones son literalmente irrazonables, así que la fe es por definición irracional, y las creencias irracionales deben ser expuestas, atacadas y abandonadas” (2011).

Este supuesto conflicto entre las creencias religiosas cristianas y las interpretaciones de la ciencia se manifiesta de manera muy clara en las cuestiones relacionadas con el origen de la

vida. Por un lado, la ciencia naturalista afirma que la vida se originó por procesos materialistas sin la intervención de ninguna entidad divina o sobrenatural; por otro lado, la fe cristiana sostiene que la intervención de un Dios Creador hace unos pocos miles de años produjo la vida y el ambiente físico en el que ocurre. Es una oposición entre un modelo naturalista y materialista y uno intervencionista (con acción sobrenatural).

Durante décadas esta polarización se observó de manera patente en Estados Unidos y algunos países de Europa y Oceanía. En Estados Unidos, la controversia llegó varias veces a los tribunales, incluyendo el Tribunal Supremo. El 19 de junio de 1987, dicho tribunal dictaminó una orden que cambió dramáticamente la manera de enseñar la evolución biológica en las escuelas públicas del país. En el caso *Edwards vs. Aguillard* el Tribunal Supremo derogó una ley del estado de Louisiana que exigía que las escuelas enseñaran ciencia de la creación cada vez que los estudiantes aprendieran sobre la evolución. El Tribunal Supremo dictaminó que el propósito de la ley era promover la religión y, por lo tanto, violaba la Cláusula de Establecimiento de la Primera Enmienda de la Constitución (Aguillard, 1987). En el fallo del Tribunal quedó implícita la idea de que la enseñanza de las ciencias, teniendo en cuenta elementos derivados de una religión, implicaba fomentar una religión en concreto, y tal acción era ilegal en el contexto constitucional norteamericano. De esta manera, el Tribunal efectivamente cerró la puerta a los intentos de enseñar la historia de la creación bíblica en las clases de ciencias naturales de las escuelas públicas.

La comunidad académica latinoamericana se ha mantenido mayormente ajena a esta controversia, bien porque el tema no ha levantado interés entre los profesores y estudiantes, o porque unos y otros no se sienten cómodos con el tratamiento de la controversia en el aula. A pesar de ello, en algunos países los estudiantes y profesores han empezado a mostrar incomodidad hacia la manera cómo se trata en las aulas el tema de los orígenes biológicos, sea porque se ignora, o porque hay un rechazo hacia alguna de las ideas. Algunos analistas y educadores relacionan el crecimiento en Latinoamérica de la idea de conflicto entre la ciencia y la religión con el crecimiento de las iglesias evangélicas y protestantes en los últimos cuarenta años (Silva, Clément, Silva, Garros, & Carvalho, 2017). Por ejemplo, en 1980 en Brasil los evangélicos solo representaban el 6,6% de la población, pero aumentó al 22,2% en el 2010 y se

predijo que llegaría al 50% de la población en el 2020. En el credo de varias de estas denominaciones religiosas figura la doctrina de una creación reciente y es muy probable que el crecimiento de dichas denominaciones haya sacado a la luz pública un debate que antes se daba exclusivamente de manera reducida en ambientes familiares o eclesiásticos.

Es importante señalar que una cantidad significativa de personas, incluyendo educadores, no observa un conflicto entre la fe derivada de la narrativa bíblica y la científica. La práctica de la enseñanza de las Ciencias Naturales en escuelas secundarias muestra que la mayoría de los profesores ignora el supuesto conflicto y se limita a enseñar lo que dicen los libros de texto, en algunos casos con un descargo de responsabilidad para evitar discusiones con las varias interpretaciones científicas y religiosas. Sin embargo, sí es aparente que, al menos en instituciones religiosas cristianas y en algunas escuelas públicas, los docentes se enfrentan a una situación en la que chocan sus convicciones religiosas derivadas de su creencia bíblica en la creación sobrenatural de la vida (intervencionismo) y las hipótesis científicas naturalistas. Como consecuencia, a menudo los profesores de Ciencias Naturales en las escuelas secundarias están en el centro del debate y controversia entre la fe cristiana y la ciencia naturalista, especialmente cuando se les requiere enseñar temas como el origen de la vida y la evolución biológica. En esos temas, tanto los estudiantes como los profesores perciben un conflicto entre lo que han aprendido en sus hogares e iglesias y lo que el libro de texto indica o las autoridades educativas requieren que se enseñe.

2 Situación del problema

Durante muchas décadas, la controversia creación/evolución y la relación entre la fe y ciencia en la enseñanza de las Ciencias Naturales han sido objeto de discusión en los ámbitos académicos, políticos y educativos de Norteamérica y, en menor medida, en otros países. En los últimos años, hemos visto un crecido interés en Sudamérica también, especialmente en Brasil y Argentina, donde existe una significativa comunidad de profesores de religiones protestantes y evangélicas que afirman la validez del relato de la Creación en la Biblia. En Bolivia, esta controversia se aprecia de manera menos aparente, pero subyace en la conciencia de los profesores, tal como esta investigación muestra.

El desarrollo histórico de Bolivia se ha llevado a cabo dentro de un contexto ideológico-religioso ligado al catolicismo, en el que las ideas religiosas bíblicas sobre el origen de la vida se han enseñado abiertamente en las escuelas, o de manera paralela a las ideas evolucionistas materialistas. Además del sistema educativo aconfesional, en Bolivia existen numerosas instituciones educativas de diversas denominaciones cristianas y una importante comunidad de docentes y estudiantes que consideran la religión cristiana como un aspecto importante de la realidad y una manera de llegar a la verdad.

Bolivia se define como un estado plurinacional laico, basándose en la constitución política del estado, que menciona el respeto y garantiza la libertad religiosa y de creencias espirituales de acuerdo con las cosmovisiones existentes en el territorio, en concreto la llamada *cosmovisión andina*.

La cosmovisión andina tiene tres corrientes, caracterizándose la primera por ser una asociación de ideas y valores indígenas con la religión católica, la segunda por ser una pura cosmovisión indígena sin la esencia católica, y la tercera por plantear la descolonización del cristianismo y la eliminación de todo esoterismo.

En el ámbito educativo este contexto ideológico de cosmovisión andina se ha introducido en el currículo fundamental de las escuelas en sus niveles primario y secundario, con bases interculturales e interculturales, tomando en cuenta costumbres, creencias, convivencia con las culturas aimara, quechua y la idea de Madre Tierra (naturaleza), impregnando de esta manera la enseñanza de las asignaturas con ritos, creencias y costumbres de los pueblos originarios. Este currículo es obligatorio en todas las unidades educativas privadas, fiscales y de convenio de todo el país.

3 Formulación del problema de investigación

La controversia en la enseñanza de los temas del origen de la vida y la diversidad biológica revela un conflicto más profundo que va más allá de si un modelo tiene mayor cantidad de datos, información o evidencias que otro. No es un conflicto de datos o evidencias, sino un conflicto o choque de cosmovisiones. Una *cosmovisión* es una manera de ver o interpretar el

mundo y la realidad. Es el punto de vista y los postulados naturales, filosóficos y normativos que cada persona tiene para analizar la realidad. El filósofo de la ciencia Ian Barbour indica que a lo largo de la historia han surgido fundamentalmente cuatro cosmovisiones o maneras de relacionar la fe religiosa y la ciencia: conflicto, independencia, diálogo e integración (Barbour I. , 2004). Varios filósofos de la ciencia y científicos han expresado que esta clasificación es muy limitada y no refleja en realidad el espectro de concepciones que existen en la población según (Lindberg y Numbers, 1987; Smedes, 2008; Harrison, 2015; McGrath, 2015; McGrath, 2017). Existe, por ejemplo, una creciente impresión de que la ciencia y la religión cooperan y se interrelacionan de manera positiva y enriquecedora mucho más de lo que nos han hecho creer los pensadores críticos de la religión y los defensores del Nuevo Ateísmo. No obstante, debido a su sencillez y claridad, en este estudio se va a usar el marco referencial de cosmovisiones que presenta Ian Barbour para describir las creencias fundamentales de los profesores en el ámbito de la relación entre fe y ciencia.

Esta investigación busca identificar ¿Cuáles son las ideas sobre el origen de la vida y las cosmovisiones subyacentes relacionadas a la fe y la ciencia de los profesores de Ciencias Naturales de la región metropolitana Cochabamba - Bolivia, respecto a la enseñanza de estos conceptos y sus ideas religiosas?

Para ello se tomarán como referencia comparativa las cuatro cosmovisiones de Ian Barbour, y se tratará de saber en cuál de ellas se enmarcan los docentes entrevistados.

4 Hipótesis

La enseñanza de los profesores de Ciencias Naturales acerca del origen de la vida y la diversidad biológica está influenciado por sus creencias religiosas y determinada por una de las cuatro cosmovisiones de Barbour que relaciona la fe y la ciencia, en profesores del área urbana de Cochabamba (2004).

Variable de estudio	Definición conceptual	Dimensión	Indicador
V1. Enseñanza sobre el origen de la vida y la diversidad biológica	Ayala (2007) acepta la teoría de la evolución como la mejor explicación científica para la diversidad de la vida y argumenta que la evolución no niega la existencia de Dios. En cambio, sugiere que los procesos evolutivos pueden ser vistos como el método mediante el cual Dios creó la vida.	Origen de la vida y diversidad Biológica	Procesos naturales Procesos naturales sin intervención Divina Fenómenos naturales que Dios gobierna y/o dirige Certeza de que Dios creó la vida compleja y desarrollada
	La diversidad biológica, o biodiversidad, se refiere a la variedad de seres vivos que habitan en un área específica. Existen diversas metodologías para medir la biodiversidad. Una de las más simples consiste en contar el número de especies que coexisten en un territorio determinado. (Bermudez, Díaz, De Longhi, & Gavidia, 2014).	Enseñanza	Origen naturalista Naturalista + creación sobrenatural (Dios) Énfasis origen sobrenatural Origen de la vida sin teoría naturalista Comparación teorías naturalistas vs creacionistas
V2. Creencias religiosas y cosmovisiones según Barbour	Creencias religiosas se refiere a las convicciones y posturas personales de los profesores en torno a temas religiosos, las cuales pueden tener un impacto significativo en sus decisiones y enfoques de enseñanza, especialmente en áreas como la biología y la evolución. (Dominique, 2015). Barbour afirma que mientras los modelos de conflicto e independencia tienden a separar la ciencia y la religión, los modelos de diálogo e integración intentan construir puentes y encontrar una interacción significativa entre ambos campos (San Román, 2018).	Creencias religiosas	- Católico - Creyente bíblico. - No creyente bíblico.
		Cosmovisiones según Barbour	- Conflicto - Independencia - Dialogo - Integración

5 Objetivos de investigación

5.1 Objetivo general

Analizar la adopción de la cosmovisión del origen de la vida de los docentes en su enseñanza pedagógica de Ciencias Naturales del nivel secundario en instituciones públicas, privadas y privada confesionales de la zona urbana de la ciudad de Cochabamba. Si esta enseñanza está ligada a una cosmovisión religiosa en particular.

Esta investigación se complementará con una propuesta didáctica enfocada a que los profesores logren los propósitos de:

- 1) Explicar con claridad los diversos conceptos biológicos y filosóficos relacionados con el origen de la vida y la diversidad biológica en la Tierra.
- 2) Conocer cuáles son los argumentos científicos y filosóficos a favor y en contra de las diversas cosmovisiones.

5.2 Objetivos específicos

Los objetivos específicos de esta investigación son:

- 1) Determinar qué enseñan los docentes de Ciencias Naturales en relación con el origen de la vida y de la diversidad biológica.
- 2) Determinar si la cosmovisión sobre el origen de la vida está influenciada por la cosmovisión religiosa del docente.
- 3) Identificar si la cosmovisión sobre el origen de la vida se traduce en la práctica docente de enseñar sólo una hipótesis naturalista, sólo una hipótesis intervencionista, o ambas.
- 4) Comparar la enseñanza de estos docentes con las cuatro cosmovisiones definidas por Ian Barbour.
- 5) Proponer un modelo pedagógico de capacitación y desarrollo profesional personalizado, integral y colaborativo para el aprendizaje y la enseñanza sobre los orígenes.

6 Justificación

El estudio de las Ciencias Naturales incluye el origen de la vida y la diversidad de los seres vivos en la Tierra. Los estudiantes se preguntan acerca de dónde vienen ellos mismos como especie y el resto de las especies. Históricamente estas preguntas han recibido varias respuestas, incluyendo aportaciones científicas, religiosas y mitológicas de variada naturaleza. Los profesores han de disertar y conversar sobre estas ideas con los alumnos y para ello es

necesario que los primeros sepan de los temas. Esta investigación explora el conocimiento de los profesores de Ciencias Naturales acerca del origen de la vida y la diversidad de los seres vivos, y la relación entre la fe y la ciencia, para así tener una visión de las limitaciones que hallan cuando enseñan en el aula.

7 Diseño metodológico

La investigación propuesta es de naturaleza tanto cuantitativa como cualitativa. Por un lado, este estudio es cuantitativo porque se estudió una población determinada de profesores de Ciencias Naturales en un área geográfica limitada. La población es concreta, limitada y medible. Por lo tanto, se usaron herramientas estadísticas para extraer valores matemáticos resultantes de las encuestas que se llevaron a cabo a los profesores. El carácter cuantitativo fue analizado con herramientas estadísticas e informáticas. Por otro lado, esta investigación es cualitativa, porque se basa en opiniones expresadas por docentes en cuanto a la orientación filosófica e ideológica (lo que hemos llamado cosmovisión). Esas opiniones, aunque su número se puede cuantificar comparativamente, son por naturaleza inmedibles. Por ello, además de una cuantificación de las respuestas obtenidas en las encuestas, se hizo una apreciación y valoración no cuantitativa de la información primaria que se obtuvo—aquella relacionada con los paradigmas y cosmovisiones subyacentes a las respuestas.

7.1 Caracterización epistemológica de la investigación

7.1.1 Tipo de investigación

Esta investigación descriptiva permitió identificar la concepción sobre el origen de la vida, la manera como los profesores enseñan en el aula esta temática, además de conocer su cosmovisión y como relacionan la fe y la ciencia. Mediante las pruebas estadísticas y el análisis de todos estos elementos descritos se presenta un panorama de la realidad conceptual (cosmovisiones) existente en la comunidad docente de la región de Bolivia estudiada.

Adicionalmente, esta investigación es propositiva porque de ella deriva una propuesta pedagógica con ideas didácticas útiles para la formación de los profesores. De esta manera estos

profesionales lograrán enfrentar o desarrollar la enseñanza en el aula partiendo de un conocimiento fundamentado. La actualización de conocimientos de los profesores permitirá un conocimiento de calidad.

7.2 Métodos teóricos de investigación

El presente estudio se asemeja al realizado por (Silva, Clément, Silva, Garros, & Carvalho, 2017) en Brasil, Argentina y Uruguay usando una versión modificada del cuestionario de un proyecto europeo titulado BIOHEAD-CITIZEN llevado a cabo en diecinueve países en Europa, África y el Medio Oriente (Clément y Carvalho, 2007). Este proyecto tenía por objeto mostrar la interacción entre los diversos contextos y ambientes sociales, y las ideas de los profesores de Biología en temas controvertidos como evolución, origen de la vida, salud y educación sexual, igualdad de sexos, etc. El Proyecto BIOHEAD-CITIZEN se fundamenta en el marco teórico del modelo KVP (siglas en inglés) propuesto por Pierre Clément, el cual postula que las figuras del sistema educativo emergen de las interacciones de tres elementos: K para conocimiento (knowledge), V para valores y P para prácticas. Este tipo de estudios tiene el objetivo de averiguar de qué manera se integran los tres elementos en la práctica educativa y la enseñanza de temas en particular. La presente investigación tratará de averiguar las interacciones entre el conocimiento (conceptos existentes), las creencias religiosas, y las cosmovisiones en cuanto a la relación entre religión y ciencia (2006).

Este estudio se llevó a cabo con un método de investigación *inductivista* o método lógico-inductivo de investigación, por medio del cual se elaboran conclusiones generales partiendo de observaciones particulares o, dicho de otra manera, partiendo de las premisas particulares y llegando a las conclusiones universales. Es importante remarcar que la posible obtención de conclusiones generales no necesariamente hace que las tales sean adecuadas, ciertas o mejores que otras conclusiones, sino que son solamente la expresión cualitativa de la cosmovisión o cosmovisiones particulares halladas en la población de estudio. Se analizaron los casos concretos de estudio (los docentes) y ello nos permitió saber si hay una o más características generales a todos ellos, es decir, averiguamos cuál es la cosmovisión o cosmovisiones que subyacen en los particulares.

En su aplicación práctica, el método inductivo se desarrolla en cuatro etapas básicas (Figura 1)

- 1) La observación de los datos para su registro.
- 2) El análisis y clasificación de los datos.
- 3) La derivación de una generalización a partir de los datos.
- 4) El contraste de ideas.

Figura 1

Método inductivo



Nota. El método inductivo de investigación se ciñe a etapas de estudio, experimentación y razonamiento que parten de las observaciones simples e individuales para llegar a conclusiones o teorías que expliquen fenómenos o aspectos más globales.

El método teórico-empírico incluyó para este estudio, además, los siguientes procedimientos:

- 1) Un análisis documental: se utilizaron fuentes teóricas relevantes de investigadores que han planteado sus ideas sobre cómo se relacionan la fe y la ciencia.

- 2) Un examen histórico-lógico: se revisó el desarrollo histórico de las ideas filosóficas y científicas relacionadas con el tema de investigación y su fundamento lógico.
- 3) Un enfoque de sistema: se verificó la existencia de conocimientos previos de los profesores que forman parte de la población a investigar.
- 4) Un modelamiento: se hizo una propuesta pedagógica para resolver el problema hallado durante la investigación.

7.3 Técnicas y métodos empíricos de investigación

Para llevar a cabo esta investigación se realizó una encuesta a profesores del área de Ciencias Naturales del nivel secundario en colegios de la zona urbana de Cochabamba, Bolivia. La encuesta escrita consistió en cuatro preguntas.

- 1) Una pregunta sobre la concepción intelectual del origen de la vida y la diversidad biológica.
- 2) Una pregunta acerca de la enseñanza del origen de la vida y la diversidad biológica que deriva de esa concepción intelectual.
- 3) Una pregunta respecto al trasfondo o cosmovisión religiosa del docente.
- 4) Una pregunta para hallar cómo el docente relaciona la fe y la ciencia dentro de una de las cuatro categorías de Barbour.

Las preguntas se hicieron por escrito, seguidas en algunos casos de una entrevista personal en algunos casos para verificar si había información adicional. Las preguntas fueron precedidas de una lectura introductoria en la que se explicaban la terminología y los conceptos implicados. De manera escrita y verbal se explicó qué se considera cosmovisión, hipótesis, naturalismo, fenómenos o procesos naturales, origen de la vida, creación bíblica, intervencionismo y otros conceptos que el encuestado debía conocer para responder a las cuestiones. El profesor encuestado también leyó un breve texto explicativo de las cuatro cosmovisiones que define Barbour.

La encuesta escrita fue seguida de una entrevista personal a algunos profesores en la que pudieron aportar sus puntos de vista o aclarar sus dudas.

Los datos obtenidos fueron tabulados y transformados en gráficos y cartografiados. Se llevaron a cabo análisis estadísticos usando varios test (pruebas): análisis univariado, bivariado, tablas de contingencias, análisis de correspondencias simple, correspondencias múltiples, análisis factorial simple, análisis factorial múltiple, y el test χ^2 . Una vez tabulados los resultados, se interpretaron en comparación a las cuatro categorías de Barbour de cómo se relacionan la ciencia y la religión.

7.4 Técnicas de investigación

Con el propósito de recoger información se utilizó una encuesta sobre las concepciones del origen de la vida aplicada a los profesores de Ciencias Naturales, cuyas preguntas se relacionan con ideas sobre el origen de la vida y la diversidad biológica. Las respuestas fueron anónimas. Antes de responder la encuesta, los profesores leyeron un glosario que les permitió conocer la terminología utilizada.

7.5 Población y muestra

La población de objeto de estudio estuvo conformada por docentes de las escuelas de la zona urbana de Cochabamba que incluye escuelas públicas, privadas y de convenio.

La determinación del tamaño de la muestra se llevó a cabo por medio de un muestreo estratificado para variables cualitativas, por medio del cual el investigador dividió la población en racimos (o grupos), de los cuales se seleccionaron de manera aleatoria la población finita de los docentes a entrevistar.

El número mínimo de participantes fue de 318 profesores de 18-20 escuelas, incluyendo escuelas públicas y privadas, seculares y religiosas. El estudio se llevó a cabo respetando el anonimato de los encuestados y permitiendo el tiempo necesario para la lectura y respuesta de las encuestas. Con el fin de reducir la posibilidad de influencia en la modalidad de respuestas, la interacción con el encuestado fue inicialmente mínima, y sólo lo necesario para explicar cómo

se llevaría a cabo el proceso de la encuesta. Hubo interacción mínima con el encuestado hasta el momento de la entrevista posterior a la encuesta.

Tabla 1

Unidades educativas por distritos

Distrito	Públicas	Privadas	Privadas confesionales	Total
Distrito Vinto	13	5	3	21
Distrito Sipe - Sipe	17	0	1	18
Distrito Cochabamba 1	91	10	6	107
Distrito Cochabamba 2	80	18	6	104
Distrito Colcapirhua	13	1	3	17
Distrito Quillacollo	31	6	2	39
Distrito Tiquipaya	11	0	1	12
Total	256	40	22	318

Nota. Datos de la Dirección de Educación Distrital - nivel secundario en Cochabamba el 2018

7.6 Marco temporal de desarrollo de la tesis

El marco temporal que se siguió para el desarrollo metodológico fue el siguiente:

- 1) Elaboración de los cuestionarios: mayo 2018
- 2) Consultas con escuelas para determinar entrevistas y encuestas: julio-octubre 2018
- 3) Entrevistas y encuestas: agosto-octubre 2018
- 4) Análisis estadístico: octubre 2018
- 5) Lecturas adicionales: marzo 2018-febrero 2021
- 6) Resultados: octubre 2018-febrero 2019
- 7) Redacción de la Tesis: marzo 2018-enero 2024

CAPÍTULO I

1 Marco teórico conceptual

Este primer capítulo contiene conceptos fundamentales teóricos y contextuales de este estudio para una mejor comprensión de la problemática estudiada.

1.1 Antecedentes y estudios previos

En los últimos veinte años se han llevado a cabo numerosos estudios en varios países de Latinoamérica, Norteamérica, Europa y Asia con el objetivo de conocer las concepciones sobre el origen de la vida y la diversidad biológica en profesores de ciencias de enseñanza primaria, secundaria y universitaria.

En el período de septiembre a diciembre del año 2008 se realizó en la ciudad de Sao Paulo (Brasil) una encuesta validada por BIOHEAD-CITIZEN a seis grupos de profesores y estudiantes universitarios (futuros profesores), incluyendo 50 docentes de primaria en activo, 50 docentes de biología, 50 docentes de lengua portuguesa en activo, 50 futuros profesores de primaria, 50 futuros profesores de biología y 50 futuros profesores de lengua portuguesa. La encuesta consistía en quince preguntas sobre evolución, en las que se trataba de averiguar las concepciones de los participantes sobre el origen de la vida, el origen de los seres humanos, la posible función de Dios en la evolución biológica, la posible función del medio ambiente en la evolución, la importancia de los transposones, el diseño inteligente y los virus en la evolución de las especies. Los resultados mostraron una gran influencia de los valores religiosos (V) en la concepción sobre el origen de la vida y la humanidad, con menor influencia en los profesores de biología y los futuros profesores que en los otros grupos. De esta manera se detectó que el conocimiento (K) de la teoría de la evolución juega un papel importante en la aceptación o rechazo de la hipótesis de un Dios creador. Todos los profesores encuestados entendían la importancia de la selección natural en la evolución; por otra parte, se mostró que la mitad de los profesores no descartaba la teoría creacionista sobre el origen de la vida y la diversidad biológica. En este sentido, se observó que los profesores de biología comprenden las ideas evolucionistas sin llegar necesariamente a descartar sus propias visiones del universo (Andrade,

de Araujo, Carvalho, Faculty of Science, UNESP (São Paulo – Brazil), Institute of Education, University of Minho Braga – Portugal, 2011).

Un estudio similar se llevó a cabo en el año 2012 entre 50 estudiantes de la Facultad de Educación (futuros profesores) en la ciudad de Formiga, del estado brasileño de Minas Gerais, y los resultados fueron comparados con los obtenidos en el estado de Sao Paulo. El resultado mostró una mayor prevalencia de las ideas creacionistas entre los estudiantes de la Facultad de Educación de Formiga que en los de Sao Paulo. En concreto, un 44% de los estudiantes respondieron positivamente a la afirmación “Es cierto el que Dios creó la vida”, un 46% se alinearon con la idea de que la vida se originó por fenómenos naturales guiados por Dios (evolución teísta), y solo un 8% sostuvo la idea materialista de que el origen de la vida resultó exclusivamente de fenómenos naturales. En cuanto al origen de la humanidad, el 30% afirmó que los seres humanos fueron creados por Dios, un 50% mantuvo que surgieron de fenómenos naturales dirigidos por Dios (evolución teísta), y el 14% que surgieron de procesos naturales exclusivamente. Paralelamente el 54% de los estudiantes afirmó que la teoría de la evolución contradice sus propias creencias, mientras que solo el 24% afirmó que el creacionismo contradice sus propias creencias (Gibram, Machado, Nabuco, Rodrigues, & Sousa, 2014).

En el año 2012 se realizó la encuesta BIOHEAD-CITIZEN en una población de 50 profesores de Buenos Aires (Argentina), 62 profesores de Belo Horizonte (Brasil) y 57 profesores de Montevideo (Uruguay). El criterio para la selección fue el siguiente: profesores que se graduaron en ciencias biológicas, trabajando a nivel de enseñanza secundaria y que ya hubieran enseñado el tema de la evolución biológica y el origen de la vida. Los resultados mostraron diferencias significativas entre los diferentes países. Las respuestas de los profesores brasileños parecían las más ligadas a alguna afiliación religiosa, ninguno de los profesores argentinos asignó el origen de la vida exclusivamente a Dios, y en Uruguay, el país con mayor grado de secularismo de los tres, los profesores mostraron una gran preferencia por el origen naturalista de la vida. En cuanto a las cuatro categorías de Ian Barbour de relacionar la ciencia y la religión (conflicto, independencia, diálogo, integración), la separación entre ciencia y religión fue evidente en las respuestas de los profesores argentinos y uruguayos. Para la mayoría de ellos se puede explicar el origen de la vida por fenómenos naturales, lo que no excluye

necesariamente la creencia en Dios. El patrón de gran parte de las concepciones de los profesores brasileños sobre el origen de la vida se mostró diferente al de los profesores de Argentina y Uruguay. Esta diferencia también se observa cuando se comparan sólo los profesores católicos de estos tres países. Por lo tanto, la influencia de la religión no es la misma en Brasil, donde hay más profesores evangélicos, pero también donde los profesores católicos son más creacionistas que sus colegas católicos de Uruguay y Argentina (Machado, Clément, Silva, Garros, & Carvalho, 2017).

En el año 2010 se llevó a cabo en Erzurum (Turquía) un estudio con 38 profesores de biología y 250 estudiantes de escuelas secundarias, de los cuales 30 profesores y 183 estudiantes mostraron que rechazaban la evolución biológica, mientras que 8 profesores y 67 estudiantes aceptaban la evolución biológica. Los resultados de este estudio muestran que en Turquía un porcentaje significativo de profesores y estudiantes rechazan la idea de la evolución. También se corroboró la existencia de oposición a la evolución, posiblemente influenciada por el concepto de que la aceptación de la evolución es incompatible con la fe religiosa. Los resultados indicaron que en la comunidad de estudiantes y profesores parece existir una dicotomía forzada entre religión y teoría de la evolución (Özay, 2010).

El cuestionario BIOHEAD-CITIZEN se utilizó en el año 2011 en catorce países (Burkina Faso, Chipre, Argelia, Estonia, Finlandia, Francia, Hungría, Italia, Líbano, Marruecos, Portugal, Rumanía, Senegal y Túnez) en un estudio sobre los textos escolares y las concepciones de los profesores. En primer lugar, se realizó una comparación de los sílabos de biología de los niveles primario y secundario. Los resultados mostraron que en los sílabos de Argelia, Burkina Faso, Marruecos y Líbano no existía nada relacionado con la evolución biológica, aunque en Marruecos y el Líbano el tema se incorporó recientemente en el currículo oficial. En Burkina Faso se enseñaba la evolución biológica únicamente en algunas escuelas de enseñanza en idioma francés. En Rumanía, Senegal y Túnez se enseñaba solamente durante el último año de secundaria. En los otros siete países (Chipre, Estonia, Finlandia, Francia, Hungría, Italia y Portugal) la evolución se enseñaba en tres a seis niveles en las escuelas primarias. En Argelia, Burkina Faso, Líbano, Marruecos, Portugal y Túnez no existía nada en el currículo sobre la evolución de la humanidad. En Túnez la evolución estaba incluida en el currículo, pero no el

origen de la humanidad. En los otros ocho países (Chipre, Estonia, Finlandia, Francia, Hungría, Italia, Rumanía y Senegal) se enseñaba acerca de los orígenes de la humanidad dentro del marco de la evolución (Quessada & Clément, 2011).

Los resultados demostraron que en los 18 libros de texto analizados que pertenecían a nueve países (uno de Chipre, dos de Estonia, cuatro de Francia, seis de Italia, uno del Líbano, uno de Portugal, uno de Rumanía, uno de Senegal y uno de Túnez), se encontraron 50 imágenes mostrando árboles evolutivos humanos y una representación gráfica de una secuencia cronológica de los eventos de la historia e ilustrando al *Homo sapiens*. Además, en los esquemas de los temas de evolución, todas las representaciones de humanos tenían la piel blanca; no había una sola imagen que ilustrara la diversidad étnica. Es decir, la mayoría de los libros de texto ilustraban la evolución biológica humana como lineal y finalista proyectando una imagen de un *Homo sapiens* masculino y de piel blanca. Otra manera frecuente de representar al *Homo sapiens* es aquella en la que se le representa como un hombre varón con características de una sociedad occidental.

En cuanto a las concepciones de los profesores sobre el origen de la humanidad, las encuestas indican que el 8% de los profesores de Francia opina que Dios tiene mucha o alguna importancia en la evolución de las especies, mientras que este porcentaje sube a 95% en el Líbano, Senegal, Túnez, Marruecos y Argelia. Sin embargo, algunos de los profesores de estos últimos países también son evolucionistas. Por otro lado, solamente el 2% de los profesores de Francia se considera creacionista, mientras que este número oscila entre el 62% y el 92% en Túnez, Líbano, Senegal, Marruecos y Argelia. Una tercera posición era considerarse a sí mismos como creacionistas y evolucionistas a la vez, en porcentajes del 6% de profesores en Francia y Argelia, 32% o más en Túnez, Burkina Faso, Portugal, Finlandia, Rumanía, y 43% en Chipre.

El cuestionario desarrollado por el proyecto de investigación BIOHEAD-CITIZEN también fue utilizado en Corea del Sur, donde se aplicó a 308 profesores de escuelas y colegios. Los resultados mostraron que un 45% de los docentes no se identificaba con ninguna religión, el 20% era budista, el 15% de religión protestante, el 10% católicos y el 10% de otras denominaciones. Los resultados indicaron que la mayoría de los profesores protestantes eran

tajantemente defensores de la teoría creacionista, mientras que la mayoría de los profesores católicos sostenían la teoría evolucionista. Se observó que los profesores ateos y agnósticos defienden la teoría evolucionista. Las respuestas de los profesores budistas no diferían de las respuestas de los ateos y agnósticos, lo cual podría ser entendido de dos formas: 1) las concepciones de los profesores budistas acerca de la evolución pueden ser representativas de la religión budista, o 2) las respuestas sobre las concepciones de los profesores budistas acerca de la evolución pueden ser representativas de países económicamente desarrollados como Corea del Sur (Seo & Clément, 2015).

En el año 2015 se publicó una investigación llevada a cabo en Méjico acerca de las creencias sobre el origen de la vida y la naturaleza humana en 340 académicos universitarios, de los cuales 170 pertenecían a universidades públicas y 170 a universidades privadas. Los datos demostraron que los académicos de las universidades privadas estudiadas creen que la vida en la Tierra tuvo que ser el resultado de acciones divinas emprendidas de forma deliberada por un agente inteligente, manteniendo que la Biblia manifiesta el plan de Dios sobre la creación de la humanidad, que la complejidad biológica de los organismos en la Tierra implica la intervención de un diseñador divino y que la evolución comenzó a actuar después de un aliento divino. Es decir, los académicos de universidades privadas muestran una tendencia a creer en las ideas religiosas del origen de la vida y la naturaleza humana fundamentadas en los principios del creacionismo, del Judeocristianismo y la teoría del Diseño Inteligente. Por el contrario, los académicos de universidades públicas consideran los principios de la teoría de la evolución de Charles Darwin, el materialismo dialéctico de Marx y Engels y los postulados de Fromm como aquellos que mejor explican el origen de la vida y la naturaleza humana. Tienden a creer que lo único que interviene en el desarrollo de la Historia es la acción del hombre sobre esta y que la cultura es la creadora de lo humano. Asimismo, consideran que la vida en la Tierra surgió a partir de la combinación necesaria de elementos químicos y físicos y que la similitud de los componentes biológicos de los seres vivos permite reconstruir la relación entre las diferentes líneas evolutivas. Al verificar las edades de los encuestados y comparar sus posiciones con respecto al origen de la vida y la humanidad se encontraron diferencias significativas. Los docentes entre 20 y 29 años tienen una mayor tendencia a afirmar que la teoría evolucionista de

Charles Darwin es la vía más racional y coherente para explicar el origen de la vida y la humanidad, mientras que los docentes entre 40 y 49 años tienden a aseverar que la teoría creacionista es la más racional y coherente para explicar el origen de la vida y la humanidad.

En síntesis, la mayor parte de los académicos están influenciados por sus creencias, las cuales movilizan sus juicios, evaluaciones y decisiones para ejecutar un determinado comportamiento dentro de un contexto específico. En términos generales, las diferentes creencias científicas y religiosas que mantenga el académico se verán reflejadas en su comportamiento y, por ende, en su compromiso conceptual, teórico, metodológico e instrumental. Asimismo, dependerá del enfoque de su práctica profesional, sus valores, juicios, disposiciones, teorías personales, estrategias de acción, las normas de la práctica, principios prácticos, perspectivas, repertorios de entendimiento. En tal sentido, los académicos afrontan su actividad profesional partiendo de un sistema de conocimientos, producto de la elaboración personal de sus ideas en un contexto social e institucional determinado (Silva, Corona, & Herrera, 2015).

En el año 2019 se publicó una investigación sobre la concepción del origen de la vida entre estudiantes de biología en cuarto año de educación media general en la zona norte de Maracaibo (Venezuela). Este estudio incluyó a un total de 113 estudiantes, 44 de un colegio privado y 69 de un colegio público. El objetivo de este estudio era indagar la concepción de los alumnos con respecto al origen de la vida a fin de establecer estrategias de enseñanza más pertinentes para esta temática. Para ello, una vez desarrollado en el aula el tema sobre el origen de la vida, se formuló la siguiente pregunta abierta: “¿Cómo explicaría el origen de la vida en el planeta Tierra?” Las respuestas de los estudiantes fueron analizadas y clasificadas en cuatro categorías de estudiantes: 1) los de pensamiento teleológico (aquellos que citaron el creacionismo y Diseño Inteligente como causas del origen de la vida y de la diversidad biológica); 2) los que separaron sus creencias religiosas y el argumento científico (Magisterios que No se Superponen, NOMA en sus siglas en inglés, del paleontólogo norteamericano Stephen Jay Gould, quien enfatiza que la ciencia y la religión tienen sus propios magisterios, dedicándose cada una a estudiar sus propios dominios de saberes); 3) los que optaron por el sincretismo (aquellos que mezclaron los argumentos científicos con sus creencias personales y religiosas);

y 4) los que se ciñeron a una respuesta estrictamente científica aplicando argumentos científicos para exponer sus argumentos. Los resultados señalaron que 55 del total de estudiantes tenían pensamientos teleológicos, 36 poseían una percepción sincretista, 12 NOMA y 10 presentaban nociones estrictamente científicas. Asimismo, se constató que los estudiantes se hallaban impregnados de diferentes culturas y formas de pensar provenientes de su entorno familiar y social. De este grupo, el 48.67% (55) sostiene la concepción del "pensamiento teleológico" como creacionismo, el 31.85% (36) presenta una perspectiva de "sincretismo", que implica la mezcla de creencias con argumentos científicos, mientras que el 10.62% (12) adopta la postura de "Mans", considerando la ciencia y la religión de manera independiente. Además, un 8.85% (10) muestra un enfoque centrado en el conocimiento científico (León, 2019).

En Méjico se llevó a cabo una investigación en el año 2016 a estudiantes del último semestre de la carrera de licenciatura en educación primaria, para este estudio se aplicaron dos cuestionarios. El primero fue elaborado por María del Carmen Sánchez en el año 2000 para detectar las ideas previas de los estudiantes y los problemas comunes que tienen para comprender la evolución. El segundo cuestionario suministrado fue para inquirir acerca de los aspectos socioculturales de los estudiantes encuestados. Ambos cuestionarios se aplicaron a 50 alumnos de una población de 220. El primer cuestionario estaba dividido en tres secciones: 1) la primera contenía ideas previas de los estudiantes en relación al origen de la vida, el papel de la variación en el proceso evolutivo, la adaptación diferencial a los organismos, la evolución vista como cambio en la proporción de individuos con nuevos caracteres y la evolución vista como cambios poblacionales; 2) la segunda sección ubicaba el pensamiento evolutivo de los estudiantes dentro de las distintas concepciones elaboradas históricamente (lamarckiana, teleológica, ortogenética y sintética); 3) la tercera sección definía situaciones problemáticas que permitían detectar el dominio que poseían los alumnos acerca del núcleo central de la teoría sintética de la evolución por medio de preguntas dobles (doble elección "respuestas-razón") que fueron propuestas por Haslam en el año 1987. Los resultados eran preocupantes para los futuros profesionales, sus conocimientos se asemejaban a los de estudiantes de bachillerato de secundaria. Había una mezcla de ideas relacionadas con la evolución lamarckiana, la teoría

sintética y razonamiento teleológico. Reflejaba dificultad para entender los conceptos, las teorías del evolucionismo, tenían obstáculos epistemológicos (Magaña, 2005).

En Chile se realizaron investigaciones en los años 1993 al 2003 sobre la enseñanza del origen de la vida analizando el contenido de los libros de texto de Biología de educación secundaria para tratar de averiguar la manera de enseñanza de la teoría darwinista en particular y del evolucionismo en general. La metodología de este estudio fue bibliográfica, por lo tanto, partiendo de una muestra considerable de textos de estudio de las principales ediciones de los textos de Biología y Ciencias Naturales de las bibliotecas Nacional de Chile, Museo Pedagógico y la del Museo Nacional de Historia Natural. Este análisis puso de manifiesto que algunos autores considerados evolucionistas, en realidad no lo eran, ya que sus argumentos rebatían el evolucionismo. Por otro lado, la orientación en la enseñanza del evolucionismo dependía de la ideología del gobierno presente y la presión de sectores religiosos. Al mismo tiempo, se consideraba indispensable fortalecer las líneas de trabajo de la enseñanza y la formación permanente de los docentes en relación a la didáctica de esta área, pues eran escasas en el aula. Por último, se excluían los temas de introducción al darwinismo, porque suelen estar eclipsados a causa del conflicto entre la ciencia y la religión (Hurtado & García, 2010).

En el Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias celebrado en la ciudad de Sevilla (España) entre los días 5 y 8 de septiembre del año 2017, los departamentos de Educación y de Biología y Geología de la Universidad de Almería publicaron un artículo acerca del grado de aceptación de la teoría evolutiva por parte 137 estudiantes de primer a cuarto curso de Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO). Para ello se utilizó el test MATE (Medida de Aceptación de la Teoría de la Evolución) desarrollado por Rutledge y Warden en 1999 y modificado por Johnson en el año 1986, el cual contiene 20 preguntas con una escala de Likert del 1 al 5. Los resultados señalaron que los estudiantes de los cursos superiores —tercero y cuarto— manifiestan mayor aceptación hacia la teoría evolutiva en contraste con sus compañeros de primero y segundo. Por otro lado, los alumnos cuyos padre y madre gozan de estudios superiores demuestran una mayor aceptación hacia la evolución en comparación con aquellos cuyos padre y madre poseen estudios básicos o medios. Por su parte, los estudiantes que presentaban inclinación por el área de las Ciencias Naturales tuvieron una

mayor aceptación de la teoría evolutiva en contraposición con quienes se orientaban hacia las Ciencias Sociales, los cuales mostraron una aceptación moderada a baja. También se halló que no existía diferencia en la aceptación de la evolución en función del género (masculino o femenino) (Martínez, Mendoza, Salmerón, Mota, & Garzon, 2017).

Otro estudio que fue realizado por los departamentos de Zoología y Didáctica de las Ciencias Experimentales de la Universidad de Granada (España), a fin de conocer la comprensión de conceptos básicos de la teoría evolutiva. Esta investigación se desarrolló con una muestra de 259 estudiantes, quienes fueron distribuidos en tres grupos específicos: el primero estuvo constituido por alumnos de entre 16 y 17 años del 1er curso de Bachillerato, 48 de la especialidad de Ciencias y 50 de Humanidades de dos colegios públicos - IES Aynadamar e IES-Zaidin Vergeles de la Ciudad de Granada; el segundo grupo estuvo conformado por 71 universitarios del 3er curso de Educación Primaria, pertenecientes al programa del Magisterio de la Facultad de Ciencias de la Educación; y el tercer grupo consistía en 90 estudiantes del último semestre de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad de Granada. El instrumento empleado fue un cuestionario sobre evolución propuesto por Blackwell y colaboradores en 2003, el cual estaba dividido en tres secciones con preguntas de conocimiento, de relación entre la primera y segunda pregunta, y acerca de la importancia de la teoría de la evolución.

En cuanto al avance de la temática de la evolución en el aula, los estudiantes de Bachillerato de Ciencias la habían cursado el año anterior en la materia de Biología. Por el contrario, los del Bachillerato en Humanidades no lo habían hecho, por lo tanto, no abordaron los contenidos evolutivos. Asimismo, los estudiantes de magisterio no habían tenido contacto con materias de ciencias desde el tercer semestre, aunque habían cursado la materia general de Didáctica de las Ciencias Experimentales en el año precedente.

Los resultados de esta investigación mostraron que el 48% de los alumnos del Bachillerato en Humanidades reconocía la falta de precisión en las preguntas y los conceptos biológicos sobre la población de animales, a su vez, dieron a entender que su dominio del tema era inferior. De la misma manera, en las respuestas de los demás grupos se evidenciaron dudas

en cuanto al contenido preciso de los conceptos. Por otro lado, la segunda pregunta referente a la importancia de la evolución arrojó un dato significativo de los estudiantes de Bachillerato en Humanidades, pues el 53,1% manifestó que era importante para su vida y la sociedad; mientras un 12,2% señaló que no lo era. Por otra parte, en la tercera pregunta respecto a la validez de la teoría de la evolución como explicación fundamental de los procesos evolutivos, los estudiantes del Bachillerato en Humanidades destacaron que la evolución es válida, pero de poca o ninguna importancia, sin embargo, más de la mitad - un 55,1% - precisó que carece de importancia y no tiene una opinión clara. Con relación a la cuarta pregunta acerca del conflicto o compatibilidad entre la teoría de la evolución y las creencias personales de los alumnos, destacó que el 20,4% de los cursantes del Bachillerato en Humanidades y un 20% de los estudiantes de Magisterio, sostuvieron la divergencia con sus creencias. Al mismo tiempo, cabe resaltar que el 10,2% de los mencionados estudiantes nunca podría creer en la teoría de la evolución. La última pregunta acerca de la aceptación de la teoría de la evolución entre estudiantes universitarios, en ciencias y humanidades, respaldan mayoritariamente la teoría de la evolución (81.5% ciencias, 79.8% humanidades), sin diferencias significativas. Sin embargo, en bachillerato, hay disparidades marcadas: 59.2% humanidades, 97.9% ciencias, demostrando una diferencia notable. La mayoría de estudiantes universitarios, en ciencias y humanidades, respaldan mayoritariamente la teoría de la evolución (81.5% ciencias, 79.8% humanidades), sin diferencias significativas. Sin embargo, en los bachilleres en humanidades, hay disparidades marcadas: 59.2% humanidades, 97.9% ciencias, demostrando una diferencia notable.

Los autores del estudio remarcan que es sorprendente que este grupo de estudiantes pertenecientes al Bachillerato de Ciencias y Humanidades y a carreras universitarias en ciencias y humanidades aún no tengan una noción clara de la importancia de la evolución (Rivas & Gonzáles, 2015).

En síntesis, este estudio anterior muestra que los alumnos de humanidades y del Bachillerato de Magisterio tienen poco conocimiento de los procesos evolutivos o expresan su desconocimiento a pesar de que probablemente saben más de lo que creen saber; mientras que los estudiantes de ciencias, en particular los universitarios, creen saber más de lo que en realidad conocen.

1.2 Conceptos fundamentales de la investigación

El estudio llevado a cabo aquí tiene un marco epistemológico y conceptual que asimila conceptos e ideas filosóficas, educativas y científicas, algunas de ellas con varios siglos de historia. Por ejemplo, la idea de cómo se relacionan la fe y la ciencia ya se halla de manera indirecta en los escritos de Tomás de Aquino en el siglo XIII y en numerosos filósofos y naturalistas de los siglos posteriores, antes de que se convirtiera en una especialidad de investigación en la segunda mitad del siglo XX. Los conceptos más significativos que integran esta investigación y que forman parte del trasfondo intelectual de la encuesta son: fe, religión, ciencia, empirismo, naturalismo, materialismo, científicismo, evolución, evolucionismo, neodarwinismo, transformismo, origen de la vida, intervencionismo, cosmovisión, creacionismo y relación entre fe y ciencia.

El Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española define ‘fe’ como el “conjunto de creencias de una religión” y como el “conjunto de creencias de alguien, de un grupo o de una multitud de personas” (Real Academia Española, 2014). El Diccionario define ‘religión’ como un “conjunto de creencias o dogmas acerca de la divinidad, de sentimientos de veneración y temor hacia ella, de normas morales para la conducta individual y social y de prácticas rituales, principalmente la oración y el sacrificio para darle culto”. En esta tesis se usarán los términos religión y fe de manera indistinta e intercambiable.

El Diccionario define ‘ciencia’ como “el conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales con capacidad predictiva y comprobables experimentalmente”. Según esta definición, la ciencia implica una *metodología* - observación, experimentación, prueba - que permite a los investigadores descubrir hechos acerca de la naturaleza. Cualquier enfoque que no siga la metodología prescrita y estándar no es ciencia. El biólogo y paleontólogo californiano Leonard Brand define ciencia como “la búsqueda de la verdad mediante la experimentación y observaciones sistemáticas” (Brand, 2017). Por lo tanto, ciencia es un proceso de búsqueda y descubrimiento de algo nuevo.

En las últimas décadas ha tomado fuerza una segunda definición de ciencia, que ha recibido el apoyo de diversas asociaciones científicas. Por ejemplo, la Asociación Nacional de Profesores de Ciencia de Estados Unidos (NSTA, National Science Teachers Association), en el preámbulo de su documento “La Naturaleza de la Ciencia”, indica que la ciencia

“se caracteriza por la compilación sistemática de información por medio de varias formas de observación directa e indirecta y la comprobación de esa información por métodos que incluyen, pero no se limitan, a la experimentación. El producto principal de la ciencia es el conocimiento en la forma de conceptos naturalistas y las leyes y teorías que se relacionan con esos conceptos” (National Science Teachers Association, 2000).

Este mismo documento afirma que “la ciencia, por definición, se limita a los métodos naturalistas y, como tal, se excluyen los elementos sobrenaturales en la producción del conocimiento científico” (National Science Teachers Association, 2000). Esta definición de ciencia implica una *filosofía o cosmovisión*, la del *naturalismo materialista*. Según ésta, deben explicarse todos los fenómenos en términos de materia y energía gobernados por leyes naturales. Esta definición enmarca la ‘ciencia’ en un enfoque estrictamente materialista, y cualquier enfoque que no se observe dentro de un marco materialista se considera fuera de la ciencia. Volveremos a este tema en la siguiente sección.

Se observa una diferencia sustancial entre la definición de ‘ciencia’ y lo que realmente asumen los científicos. Por un lado, la ciencia es un conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sin distinción en cuanto al origen o la motivación, y, por otro lado, se limita la actividad científica a aquello que es material y empíricamente observable, comprobable o medible, dejando de lado cualquier elemento sobrenatural que derive de la fe. Este último tipo de razonamiento ha llevado a muchos educadores a considerar los aspectos de la fe como fuera del ámbito de la investigación y de la instrucción académica. Ello ha resultado en el progresivo abandono de los aspectos de la fe en la transmisión del conocimiento científico, histórico y artístico y se ha entronizado la razón y, específicamente, la razón asociada al empirismo y verificación experimental.

1.3 Marco filosófico y epistemológico

1.3.1 Ciencia, religión y cosmovisión

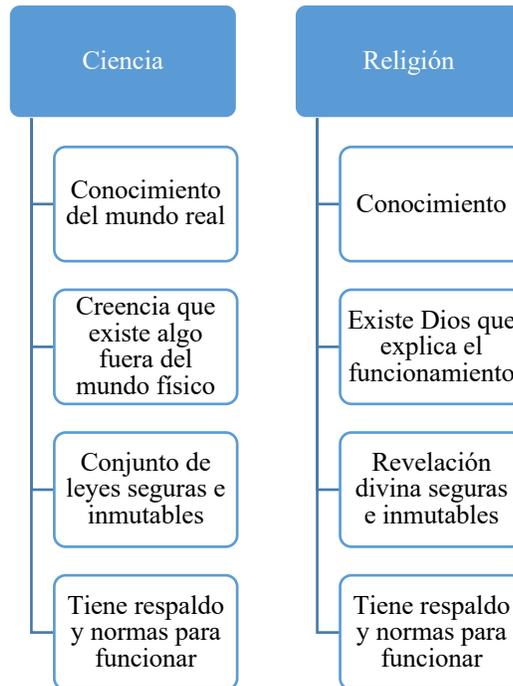
Todos somos creyentes. Los cristianos, los hindúes, los musulmanes, los budistas, los ateos, los agnósticos, los ecólogos, los terroristas, los democráticos, los comunistas: todos creen en alguien o en algo. Mientras una persona religiosa cree en la existencia de Dios, un ateo cree en la no existencia de Dios. El creer o tener fe en algo o alguien no significa necesariamente que el objeto de nuestra creencia sea verdadero y verificable, pero sí influye en su manera de entender la vida. Es su cosmovisión. Durante siglos, las personas creían en la astrología y la alquimia como aproximaciones válidas al conocimiento de la realidad física. Pero esa creencia no ha convertido a esas visiones como verdaderas.

Nadie estudia la naturaleza sin ejercer algún grado de fe. Por ejemplo, confiamos en los instrumentos y maquinarias que utilizamos y en nuestra capacidad de comprender lo que observamos. La idea de que debemos hacer ciencia o estudiar los fenómenos naturales sin preconcepciones y libre de ideologías previas es falsa. En el ejercicio de la investigación y comprensión científica hay un esfuerzo consciente por la objetividad, pero hay numerosos elementos que intervienen en la praxis científica que limitan su objetividad. Por ejemplo, la ciencia incluye la interpretación de datos que se basan en observaciones del mundo natural. Las interpretaciones son por naturaleza incompletas, parciales y subjetivas: el científico está aportando una explicación desde el punto de vista de su análisis de los datos, y ello incluye elementos subjetivos, preconcepciones y prejuicios.

Existen ciertas semejanzas y diferencias entre la religión y la búsqueda científica.

Figura 2

Semejanzas

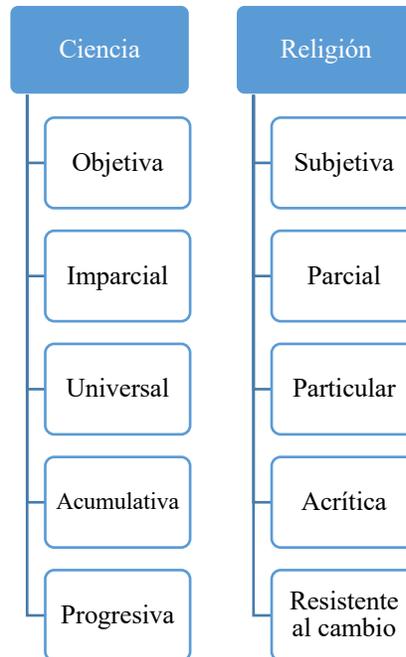


- La religión y la ciencia buscan aumentar el conocimiento del mundo, incluyendo el mundo natural
- Ambas se fundamentan en la fe, o sea, en la creencia de que existe algo fuera del universo físico que explica la existencia y funcionamiento del universo: bien Dios, o un conjunto de leyes físicas que están por descubrir y entender
- Ambas tienen su propio sistema de creencias: la fe en la revelación divina segura, inmutable, absoluta y universal, y la ciencia en un conjunto de leyes matemáticas seguras, inmutables, absolutas y universales
- La religión y la ciencia están respaldadas por una comunidad y tienen unas normas para funcionar

La figura 3 muestra de manera sucinta algunas de las diferencias significativas entre la ciencia y la religión.

Figura 3

Algunas características diferenciadoras entre la ciencia y la religión



A menudo se usa la palabra *cosmovisión* para describir un conjunto de conceptos o ideas preconcebidas con las cuales los seres humanos se aproximan a los datos científicos, religiosos, políticos, económicos, etc. Una cosmovisión es un mapa mental de cómo funciona el universo y la vida. En este estudio, seguiremos la definición de James W. Sire, en su libro *The Universe Next Door—A Basic Worldview Catalog*, quien afirma que:

“una cosmovisión es un compromiso, una orientación fundamental del corazón, que se puede expresar como una historia o en un conjunto de presuposiciones (postulados que pueden ser verdaderos, parcialmente verdaderos, o enteramente falsos) los cuales sostenemos (consciente o subconscientemente, de manera coherente o incoherente) acerca de la constitución básica de la realidad, y que proporciona el fundamento sobre el que vivimos nos movemos e interaccionamos” (Sire, 2004).

Pocas personas han construido un sistema filosófico tan articulado han hecho, al menos en parte, algunos de los grandes filósofos, como Platón, Aristóteles, Sartre, Camus o Nietzsche. Pero todos tenemos una cosmovisión. Cada vez que nosotros pensamos en algo, por simple que sea, lo hacemos operando mentalmente dentro de una cosmovisión. Sire afirma que, “De hecho, es sólo la presuposición de una cosmovisión—aunque sea básica o simple—lo que nos permite pensar” (Sire, 2004).

En el ámbito del origen de la vida, también todos tenemos una cosmovisión y, como dice Sire, se puede expresar como una historia o un conjunto de presuposiciones. Una de esas cosmovisiones expresada por muchos científicos, es que el universo empezó con un Big Bang y procedió por medio de la evolución química del cosmos, la formación de galaxias, estrellas, planetas, atmósferas, y la aparición de la vida en la Tierra. Esa misma cosmovisión afirma que la vida se extinguirá una vez este planeta deje de ser habitable. Ésta es una cosmovisión puramente naturalista, o materialista, pues su historia se articula exclusivamente sobre la fuerza y acción de la materia y la energía.

Los cristianos y los judíos cuentan la historia de la creación, una cosmovisión en la que la materia y la vida tuvieron un origen por medio de la intervención sobrenatural de un ser divino todopoderoso en un tiempo no muy lejano. La cosmovisión cristiana cuenta la historia de la caída en pecado, el nacimiento, muerte y resurrección de Jesús y la restauración de la naturaleza en el futuro. Los cristianos creen que existe un Ser Supremo, una inteligencia cósmica que está fuera de lo que percibimos como el mundo “natural” y que ha intervenido e interviene en los procesos naturales y en la vida de los seres humanos.

Estas dos grandes cosmovisiones—la naturalista y la intervencionista—tratan de ser exhaustivas en su alcance y su capacidad de explicación del mundo natural, pero en la realidad, sólo nos proporcionan una visión parcial.

Brand describe dos perspectivas de cosmovisión, primero la cosmovisión cristiana que reconoce que la Biblia es la base confiable para tener una visión integral del mundo. Esta es una perspectiva sobre la realidad fundamentada en la Biblia que no separa la religión del resto de la experiencia y el conocimiento. Segundo, la cosmovisión secular que explica el mundo natural

usando la ciencia naturalista e introduce sus propias tendencias en la búsqueda del entendimiento, y por tanto no es más neutral que la religión. Ambas cosmovisiones son la base para la búsqueda de la verdad, sin embargo, cada una conduce a caminos diferentes (2017).

1.3.2 Empirismo, naturalismo y materialismo

El *empirismo* es “aquel sistema filosófico que en el problema referente al origen y valor del conocimiento humano sostiene que la única fuente de conocimientos válidos es la experiencia sensible, la sensación y la percepción en sus diversas modalidades” (Gutiérrez, 1965). Las ciencias naturales conciernen aquello que se manifiesta en el mundo orgánico e inorgánico y que se puede estudiar por medios empíricos, incluyendo la observación y la medición de parámetros físico-químicos. El empirismo, por tanto, se refiere no solo al origen del conocimiento, sino también a su validez y la metodología para adquirirlo. La adquisición de verdaderos conocimientos se limita a la experiencia, por lo que se niega el valor de la abstracción como tal.

El empirismo conlleva una radical desconfianza sobre el valor de la filosofía y de la religión, negando lo suprasensible (es decir, cualquier realidad que no se pueda verificar con procedimientos naturalistas), y afirmando la primacía de la realidad actual, física y constatable por los órganos sensoriales. El empirismo va de la mano del *naturalismo materialista*, que sostiene que la ‘ciencia’ sólo puede ser ciencia si se hace dentro de los parámetros de la naturaleza física, en la cual la materia y la energía son todo lo que existe. Se elimina lo sobrenatural porque no se puede medir, observar o entender. El llevar el empirismo a sus consecuencias más extremas, ha conducido a muchos pensadores al escepticismo.

En las culturas anglosajonas, donde el desarrollo de las investigaciones en las diversas ciencias ha sido amplio y veloz, el naturalismo es el sistema filosófico-epistemológico más predominante en el ámbito académico. Durante el siglo XX, el empirismo y naturalismo manifestados en las ciencias naturales y experimentales originaron la corriente de pensamiento, o paradigma, del *cientificismo*, para el cual la ciencia es la forma suprema de conocimiento verdadero. Horner dice,

“En su forma más enfática, el cientificismo sostiene que sólo lo que la ciencia puede medir (el cosmos físico y material) existe, y sólo lo que la ciencia puede establecer (lo que puede ser, en principio cuantificado y probado por medios científicos) es cierto o puede ser conocido” (2011).

En otros lugares, sin embargo, tanto el naturalismo como el cientificismo han tenido una aceptación reducida, y sólo recientemente están empezando a dominar el pensamiento académico. En España y Latinoamérica, el empirismo, el naturalismo y el cientificismo tuvieron reducida aceptación hasta hace pocas décadas. En general, los filósofos hispanos y latinoamericanos mostraron aprecio hacia el valor del conocimiento racional y la filosofía, en oposición al empirismo y al cientificismo que predominaba en el resto del mundo académico occidental. El origen de tal distancia se debe, en parte, a que la filosofía hispánica medieval era totalmente opuesta al empirismo y al cientificismo (Gutiérrez, 1965). Por un lado, el mundo científico y filosófico hispano y latinoamericano ha estado influenciado tanto por la filosofía agustiniana como de la aristotélica, ambas relativamente alejadas del empirismo. Por otro lado, hasta hace poco en estas regiones las ciencias naturales y experimentales se habían desarrollado menos que en los países anglosajones, resultando en un menor establecimiento de una forma de pensar científicista en las primeras.

En el siglo XIX y el primer tercio del XX, durante el auge del empirismo en su modalidad positivista y del cientifismo antifilosófico, se generó en Europa y Norteamérica una corriente de rechazo hacia todo lo que trascendiera la experiencia y la experimentación, en especial contra la metafísica y, por extensión, hacia el razonamiento derivado de la religión. En las últimas décadas del siglo XX y lo que llevamos del siglo XXI, existe la percepción de que el naturalismo materialista se ha asentado firmemente en el mundo académico mundial y con él, el cientificismo. Las causas de este movimiento son discutibles y no han sido debidamente estudiadas, pero ciertos factores favorables podrían ser el acceso a la información científica, la exclusión de las revistas científicas especializadas del material que no sea naturalista, y la injustificada categorización de la filosofía y la religión como ámbitos de conocimiento que no llevan a la verdad. Como resultado, el mundo académico actual se mueve fundamentalmente dentro de un paradigma científicista, en el que la observación y la experimentación parecen

haber desplazado completamente a otras formas de investigación y análisis, despreciando lo ontológico, lo filosófico, lo espiritual y lo religioso.

Esta situación con respecto al cientificismo la expresó bien el Papa Juan Pablo II en su Encíclica *Fides et Ratio* del 14 de septiembre de 1998. En el número 88 de la encíclica, el Papa aportó una descripción clara y penetrante de su desarrollo histórico y de sus consecuencias (Vaticano, 1998).

Otro peligro considerable es el cientificismo. Esta corriente filosófica no admite como válidas otras formas de conocimiento que no sean las propias de las ciencias positivas, relegando al ámbito de la mera imaginación tanto el conocimiento religioso y teológico, como el saber ético y estético. En el pasado, esta misma idea se expresaba en el positivismo y en el neopositivismo, que consideraban sin sentido las afirmaciones de carácter metafísico. La crítica epistemológica ha desacreditado esta postura, que, no obstante, vuelve a surgir bajo la nueva forma del cientificismo. En esta perspectiva, los valores quedan relegados a meros productos de la emotividad y la noción de ser es marginada para dar lugar a lo puro y simplemente fáctico. La ciencia se prepara para dominar todos los aspectos de la existencia humana a través del progreso tecnológico. Los éxitos innegables de la investigación científica y de la tecnología contemporánea han contribuido a difundir la mentalidad científicista, que parece no encontrar límites, teniendo en cuenta como ha penetrado en las diversas culturas y como ha aportado en ellas cambios radicales. Se debe constatar lamentablemente que lo relativo a la cuestión sobre el sentido de la vida es considerado por el cientificismo como algo que pertenece al campo de lo irracional o de lo imaginario. No menos desalentador es el modo en que esta corriente de pensamiento trata otros grandes problemas de la filosofía que, o son ignorados o se afrontan con análisis basados en analogías superficiales, sin fundamento racional. Esto lleva al empobrecimiento de la reflexión humana, que se ve privada de los problemas de fondo que el animal racional se ha planteado constantemente, desde el inicio de su existencia terrena. En esta perspectiva, al marginar la crítica proveniente de la valoración ética, la mentalidad científicista ha conseguido que muchos acepten la idea según la cual lo que es técnicamente realizable llega a ser por ello moralmente admisible.

Vemos que Juan Pablo II afirma que el cientificismo es una “corriente filosófica”, o lo que aquí llamamos una cosmovisión. El cientificismo, sin embargo, se presenta a sí mismo como si fuese una parte de la ciencia, o una consecuencia necesaria del análisis de la ciencia o de su progreso. Curiosamente, es en esta presuposición donde reside su fuerza: en que es una corriente filosófica que se presenta avalada por el *prestigio* de la ciencia, no necesariamente por los *resultados* de la ciencia. Por este motivo, numerosos científicos y filósofos se rebelan contra esta cosmovisión al advertir su carácter circular; pues, en efecto, niega valor de conocimiento a lo que no sea ciencia experimental.

La ciencia contemporánea se piensa y practica fundamentalmente dentro del paradigma naturalista. El *naturalismo* es la visión que sostiene que se puede explicar completamente el mundo por medio de fenómenos y leyes físicas y naturales. Los naturalistas afirman que no existe una entidad sobrenatural (o metafísica), o que, si la hay, no tiene ningún impacto en nuestro mundo físico.

En la cosmovisión naturalista la ciencia puede explicar cómo funciona el universo, por lo tanto, no hay lugar para Dios. Debido a que la ciencia puede explicar los fenómenos naturales, el apelar a un Dios sobrenatural es obsoleto. Incluso si hay un Dios, la ciencia ha demostrado que los milagros no son posibles. La fe tradicional en Dios es incompatible con los hallazgos de la ciencia moderna. Dios o no existe o no interviene, y, en realidad, Dios ni siquiera es necesario, al menos en la enseñanza de las ciencias naturales. Brand (2017) indica que una cosmovisión naturalista, por su misma naturaleza, rechaza un estudio objetivo de los orígenes. El naturalismo nos pide que creamos que los procesos químicos y físicos no dirigidos pueden hacer lo mismo por casualidad, aun cuando la evidencia bioquímica para demostrar este proceso no existe y la sola enormidad de tal presuposición, si somos honestos, es asombrosa. Es decir, el naturalismo trata de convencernos de que la vida no necesitó un diseñador.

Estos conceptos inherentes en el naturalismo nos muestran que, en realidad, existen dos tipos en esta cosmovisión. Se distingue el *naturalismo ontológico*, que postula que la ciencia puede explicar el mundo exclusivamente con leyes físicas, y el *naturalismo metodológico*, que

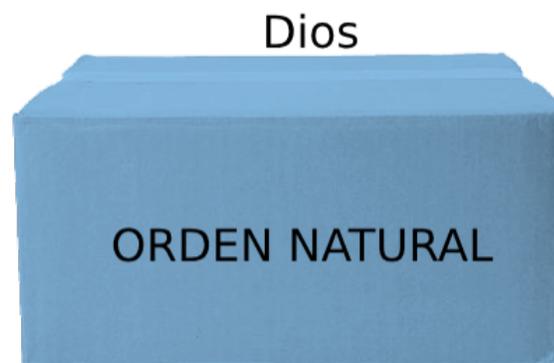
propone la idea de que la filosofía y la ciencia comparten búsquedas, y sostiene que cualquier mención de lo sobrenatural no tiene cabida ni en la filosofía ni en la ciencia.

Se pueden resumir los postulados del naturalismo en cinco puntos:

- 1) Las leyes científicas pueden explicar adecuadamente todos los fenómenos.
- 2) Nada existe fuera del orden natural material y mecánico.
- 3) Sólo se permiten explicaciones naturalistas en la ciencia.
- 4) La naturaleza siempre ha existido, por tanto, la doctrina de la creación es falsa— “En el principio la materia” en lugar de “En el principio Dios”.
- 5) La naturaleza no depende de nada para su existencia. Ninguna fuerza exterior puede influenciar la naturaleza. El mundo es como una caja, en la que todo lo que existe está dentro de la caja. Si un dios existe, no está dentro de la caja y, por tanto, no interviene en lo que sucede dentro de la caja (Figura 4).

Figura 4

Postulado del naturalismo



Nota. La realidad es como una caja en donde todo lo que existe es el mundo natural que se puede explicar por los mecanismos y agentes naturales. Dios, en minúscula, si existe, está fuera de la caja y no interviene en lo que ocurre dentro de la caja.

En la cosmovisión naturalista la observación de la uniformidad y constancia de las leyes de la naturaleza excluyen la posibilidad de los milagros. Los milagros son imposibles porque están fuera de la caja. Dado que la naturaleza es uniforme, las irregularidades están excluidas. Los milagros son eventos naturales que todavía han de ser explicados por la ciencia, la cual

eventualmente proporcionará una explicación naturalista para tales sucesos. Los materialistas creen que los milagros son fenómenos naturales que eventualmente serán explicados por acciones vinculadas a elementos materiales.

Asociada al naturalismo está la cosmovisión del *materialismo*, que afirma que toda existencia es materia, que sólo la materia es real, y que el mundo es sólo físico. Usando una analogía, el universo es como una caja: todo lo que existe dentro de la caja puede explicarse en términos de lo que ocurre dentro de la caja. Fuera de esa caja no hay nada. No existe nada (incluyendo a Dios) fuera de la caja, y nada puede ejercer ningún efecto causal dentro de la caja (Figura 4). La diferencia fundamental es que el materialismo versa sobre la ontología del universo, mientras que el naturalismo toma una premisa (efectivamente del materialismo) para argumentar cómo debería funcionar la ciencia y la filosofía: el orden natural se explica de manera naturalista asumiendo materialismo. Los que estudian el origen de la vida desde una perspectiva materialista creen que no existe un Ser Supremo, que todo lo que vemos es el resultado de la interacción entre la energía y la materia, guiada por ciertas leyes físico-químicas y el azar.

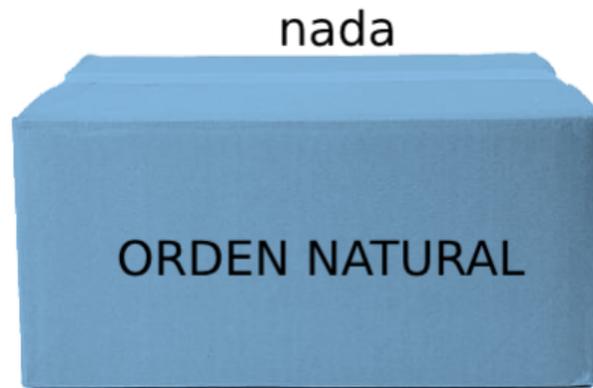
El materialismo científico sostiene dos postulados que delimitan la aproximación al conocimiento científico. En primer lugar, afirma que la materia y la energía son las realidades fundamentales y únicas del Universo. En segundo lugar, y relacionado con la epistemología, hace aseveraciones sobre la realidad y la adquisición de conocimientos, afirmando que el método científico es la única senda fiable hacia el conocimiento, puesto que elabora y plantea teorías basadas en la materia y energía que son comprobadas por medio de la observación experimental. Su aplicación conduce al reduccionismo: las leyes y teorías de todas las ciencias son reducibles en principio a las leyes de la física y la química. Además, el materialismo conduce al *determinismo*: la naturaleza está gobernada por fuerzas físico-químicas sobre las cuales nadie tiene control y, por tanto, no existe el libre albedrío. El organismo humano es el resultado de leyes naturales y sin capacidad real de elección.

La ciencia naturalista y materialista asume que las explicaciones científicas son superiores a la fe o la religión. Para el materialismo, la fe religiosa es inaceptable porque en la

religión no existen datos verificables y criterios de evaluación al igual que en la ciencia, ni tampoco la comprobación por medio experimental. Esta cosmovisión menoscaba la credibilidad de la religión porque afirma que no tiene validez científica.

Figura 5

Postulado del materialismo



Nota. La realidad es como una caja en donde todo lo que existe es el mundo natural que se puede explicar por los mecanismos y agentes naturales. Dios no existe. Fuera de la caja no hay nada.

En la actualidad la mayoría de las disciplinas académicas trabajan exclusivamente dentro del naturalismo metodológico y materialismo. El naturalismo condiciona los campos científicos, los campos no científicos, las teorizaciones y las interpretaciones. Se ha convertido en el criterio para seleccionar las teorías. El biólogo y reconocido ateo Richard Dawkins afirma que, “Incluso si no hubiera ninguna evidencia real en favor de la teoría darwiniana... sería aún justificable preferirla sobre todas las demás teorías rivales”. Scott C. Todd (1999), biólogo de Kansas State University, afirma que, “Incluso si todos los datos apuntan a un diseñador inteligente, tal hipótesis queda excluida de la ciencia porque no es naturalista” (Todd, 1999). Ambas afirmaciones parecen extremas, pero son el reflejo de la adopción de la cosmovisión materialista. Esto conduce a la creencia de que incluso si no existe evidencia, por ejemplo, para el darwinismo y si toda la evidencia favorece un diseñador inteligente (o creador), esto último todavía no podemos considerarlo como ciencia.

1.3.3 Darwinismo y neo-darwinismo

El Darwinismo o Teoría de la evolución darwinista es una cosmovisión basada en postulados naturalistas propuesta por Charles Darwin en el siglo XIX. Para entender bien las implicaciones de esta cosmovisión, debemos primero determinar qué es evolución y cuáles son los postulados. ¿Qué significa el término *evolución*? La palabra tiene tres significados que son relevantes en este tema:

- 1) Evolución como *cambio a lo largo del tiempo*. Esta idea se apoya en el registro fósil, que muestra que en el pasado hubo especies que ahora no existen y, por tanto, las poblaciones de organismos han cambiado a lo largo del tiempo. La evolución como “cambio a lo largo del tiempo” también se refiere a cambios menores (variaciones genéticas) que ocurren en las especies en un corto tiempo. Estos cambios genéticos en las poblaciones, es decir en la frecuencia alélica dentro de una población. Esta clase de evolución se conoce como *microevolución*.
- 2) El término evolución puede referirse a una causa o mecanismo de cambio, y generalmente se refiere al mecanismo *mutación/selección natural*, el cual supuestamente puede generar nuevas formas biológicas. Las mutaciones son cambios en el genotipo de los organismos que se transmiten a la descendencia. Por medio de la selección natural los mejores rasgos de una población se mantienen y se transmiten a la generación siguiente. Esta clase de evolución se llama *macroevolución*, y, en última instancia, es la responsable del origen de la diversidad biológica o especiación (desarrollo de nuevas especies). La *macroevolución* se refiere a los cambios evolutivos importantes que producen nuevos grupos de organismos incluyendo nuevas familias y cualquier categoría taxonómica superior a la familia.
- 3) Evolución como *descendencia desde un antepasado común*, la cual asume que el origen de los organismos se puede remontar a un antepasado común que vivió hace muchos millones de años.

En este estudio se investigaron las creencias y prácticas educativas de los profesores en relación con los significados 2 y 3.

En su libro *El Origen de las Especies*, Darwin (1859, 1983), se refirió a las definiciones 1 y 2, y especialmente también defendió la definición 3, la idea de que todos los organismos tuvieron un ancestro común en el pasado distante. Sin embargo, la idea de evolución de los seres vivos no fue original de Darwin. Ideas de evolución ya existían entre los antiguos filósofos griegos. Ellos no le llamaban ‘evolución’, y tenían una noción filosófica de descendencia con modificación. Varios filósofos griegos se adscribieron a un concepto de origen, argumentando que todas las cosas se originaron del agua o del aire. Otra idea común era que todas las cosas descendieron de un principio central y guiador. Aristóteles sugirió una transición entre lo inerte y lo vivo, y especuló que en todas las cosas hay un constante deseo de moverse desde lo bajo a lo alto, convirtiéndose finalmente en divino.

Durante la Época Medieval, predominaba la teoría bíblica de la creación especial, según la cual, la vida es el resultado de la creación divina, además en que las distintas formas de vida no han cambiado con el paso del tiempo desde la creación (fijismo). Aunque también persistía una creencia en la generación espontánea, por la cual los organismos pueden aparecer espontánea y completamente formados a partir de materia orgánica o en descomposición.

En el siglo XVIII algunos pensadores comenzaron a cuestionar la idea de creación divina. El filósofo Immanuel Kant (1724-1804) desarrolló un concepto de descendencia de los organismos que era relativamente similar al concepto en la Era Moderna (siglos XV-XVIII) (Lerussi, 2013). En cierta manera, Kant se anticipó al pensamiento darwinista. Sobre la base de similitudes entre los organismos, Kant especuló que las especies podrían tener su origen en un tipo ancestral común. Sugirió que “un orangután o un chimpancé pueden desarrollar los órganos que se usan para caminar, agarrar objetos y hablar frases cortas” (Fieser & Dowden, 2000). Ninguno de los filósofos antiguos o de la Era Moderna intentó formular una teoría abarcante sobre el origen de los seres vivos, y de una manera u otra, la creencia en un Creador divino todavía prevalecía. Antes del siglo XIX, la mayoría de las personas creían que las especies de los animales y vegetales no cambiaban. Esta idea provenía de la filosofía griega que llegó a ser

parte del dogma cristiano; se pensaba que el relato de la creación del Génesis respaldada este concepto muy estático de la naturaleza, al cual se hacía referencia como el *fijismo* de las especies.

El naturalista sueco Carl Linnaeus (también llamado Linneo) (1707-1778), fue uno de los primeros en hacer observaciones detalladas sobre la estructura de la naturaleza viva. Considerado el padre de la taxonomía moderna por su trabajo en la clasificación jerárquica de los distintos organismos, indicó que el hecho de que los organismos se puedan clasificar en grupos naturales indica orden en la diversidad biológica. Para él, dicho orden revelaba origen divino y propósito. Al principio, Linneo creía en la naturaleza fija de las especies (fijismo), pero más tarde, basándose en experimentos de hibridación en las plantas, se convenció de que podrían surgir nuevas especies. Sin embargo, mantuvo su creencia en una creación especial en el jardín del Edén, coherente con la doctrina bíblica. Las nuevas especies creadas por hibridación de plantas son parte del plan de Dios y nunca consideró la idea de evolución abierta no mediada por la divinidad.

El naturalista francés Jean-Baptiste Lamarck (1744-1829) fue uno de los primeros proponentes de que la evolución biológica ocurría de acuerdo con leyes naturales. Para Lamarck, la vida, en primer lugar, se había originado de manera espontánea. Él propuso la *Teoría de la herencia de los caracteres adquiridos* (también conocida como la teoría del uso/desuso), en la que propuso que el ambiente produce cambios en los animales y que las modificaciones biológicas adquiridas en vida se pasan a la generación siguiente. A medida que los organismos se adaptan al ambiente también van incrementando en complejidad y diversidad (Gould S. , 2002). Sin embargo, las observaciones le hacían creer que la Divinidad había tenido y tenía una significativa intervención en el origen y diversidad de los organismos. “Sólo Dios, entonces, puede crear”—afirmó Lamarck—“mientras que la naturaleza sólo puede producir. Debemos suponer que, en sus creaciones, la Divinidad no está restringida al uso de cualquier tiempo, por otra parte, la naturaleza no es capaz de producir un cambio sin la ayuda de largos períodos de tiempo” (Packard, 1901).

También en el siglo XVIII, en Escocia, el geólogo y naturalista James Hutton (1726-1797) propuso en *Theory of the Earth* ('Teoría de la Tierra') la idea de *gradualismo* en los procesos geológicos. Hutton sugirió que se pueden explicar los cambios en el relieve observando los mecanismos que actúan gradualmente en la tierra actual, proponiendo así la idea de *uniformismo*: los mismos procesos que operan hoy son los que modelaron la tierra en el pasado. Como consecuencia, puesto que los procesos geológicos en el presente son lentos, la Tierra debe ser muy antigua.

Fue el naturalista inglés Charles Lyell (1797-1875) quien incorporó el uniformismo y gradualismo geológico de Hutton en la biología. Para Lyell, los lentos procesos que actúan sobre la superficie de la tierra no han cambiado a lo largo de millones de años. La manera en que actúan y la velocidad a la que actúan siguen siendo las mismas que en el pasado. Por ello, el presente nos sirve, o es la clave, para interpretar el pasado.

La formulación de una teoría de la evolución en el siglo XIX se fundamentó en gran parte en las ideas del clérigo y erudito inglés Malthus (1766-1834), quien en su influyente libro *Ensayo sobre la población* (1798) afirmó que la población humana muestra constante tendencia a aumentar, que el aumento de la población es más rápido que el aumento de los recursos alimenticios, y que la escasez de alimentos lleva a la lucha por la supervivencia (Malthus, 1798) (Peterson, 1979).

Charles Darwin leyó los libros de Hutton, Lyell y Malthus, y después de su viaje de casi cinco años (27 de diciembre de 1831 al 2 de octubre de 1836) como naturalista alrededor del mundo, publicó *El origen de las especies por selección natural*, donde formuló en detalle sus ideas evolucionistas (Darwin, 1859, 1983). Darwin adoptó el principio de Malthus de la superpoblación para la regulación de la dinámica de las poblaciones animales. Para él, la universalidad del impulso sexual reproductivo hacía que los organismos produjeran más descendientes de los que los ecosistemas pueden sostener. Ello resultaba en la lucha por la supervivencia, de la cual sólo se mantienen los más aptos. Lo que propuso Darwin fue un concepto de evolución biológica basada en dos ideas principales: 1) la diversidad biológica tiene su origen en la variabilidad de caracteres (lo que ahora se llama variación genética y mutaciones)

y la selección natural, y 2) los organismos proceden de un ancestro común (descendencia común universal).

En este contexto, el biólogo Loren Eiseley indica que:

“la idea de Darwin de la selección natural estuvo muy influida por la idea de Malthus de que el tamaño de las poblaciones humanas tiene un límite natural, porque el crecimiento ilimitado las llevaría a superar los recursos alimenticios. Su propuesta contribuyó a los debates sociales de la época conectados, entre otras cosas, con el problema de la pobreza. Los argumentos de Darwin en favor de la transformación de las especies y el modo en que se producía esa transformación se inspiraron y fueron influidos por el conocimiento de las técnicas de los criadores profesionales. No hay duda de que la explicación adecuada, desde el surgimiento de la teoría de la evolución hasta la teoría madura de Darwin y más allá, nos lleva lejos de los confines del discurso científico para incluir factores sociales más amplios” (Eiseley, 1979).

Después de Darwin, en el primer tercio del siglo XX la teoría de la evolución incorporó los descubrimientos de la genética, la biología molecular, y complicados modelos matemáticos, originándose la llamada *teoría sintética de la evolución* o síntesis evolucionista moderna, también conocida como *neo-darwinismo*. Esta teoría supuso una revisión de la teoría original de Darwin, pero seguía manteniendo como el motor evolutivo fundamental de la evolución a las variaciones al azar (mutaciones) preservadas por la selección natural.

El neo-darwinismo propone cinco ideas principales:

- 1) Variación - los organismos no son estables genéticamente y cambian con el tiempo. Existe variación genética; surgen nuevas especies, otras desaparecen y se extinguen. Para este postulado, Darwin pudo encontrar indicio en el registro fósil. Darwin, que utilizó los términos ‘evolucionó’ o ‘evolucionaron’ solamente una vez en *El Origen de las Especies*, llamó a este punto descendencia con modificación.
- 2) Variación gradual - la variación o cambio es gradual, lenta y se transmite genéticamente. Nuevas formas de vida surgen de la división de un linaje en dos

o más linajes. También un linaje puede evolucionar gradualmente sin dividirse en dos linajes diferentes. Aunque este proceso es muy lento e imperceptible al ojo humano, conduce al aumento de la diversidad en un cierto plazo de tiempo. Este principio se llama “especiación.” Desde Darwin se han sugerido dos modalidades de especiación. Por un lado, algunos piensan que la especiación ha ocurrido de manera gradual (*gradualismo* propiamente dicho), por medio de pequeños sucesivos cambios a lo largo de millones de años. Darwin mismo, y la mayoría de los biólogos y paleontólogos evolucionistas desde entonces han mantenido esta idea. Otros evolucionistas sostienen que la evolución ocurrió en saltos, o rápidos episodios de cambio en cortos períodos de tiempo seguidos por largos períodos de adaptación y poco cambio (*estasis*). Este segundo modelo ha sido llamado *saltacionismo*, y sus principales promotores han sido tanto biólogos como paleontólogos.

- 3) Lucha por la supervivencia - siguiendo las ideas de Malthus, Darwin observó que hay excesiva población, que nacen más individuos de los que pueden sobrevivir, los cuales luchan por los recursos alimenticios y el espacio. Como consecuencia, hay lucha por la supervivencia.
- 4) Selección natural - en la lucha por la supervivencia, sólo los más aptos sobreviven. El mecanismo del cambio evolutivo es la selección natural (o supervivencia del más fuerte) que actúa en las variaciones que surgen en las poblaciones. Darwin entendió la selección natural como un proceso lento y gradual que actúa sobre las sucesivas generaciones. El neo-darwinismo explica que algunos organismos llevan los genes que proporcionan una cierta ventaja en su adaptación y supervivencia. Estos organismos están mejor dotados que otros, y producen más descendientes que los organismos menos adaptados o dotados y, como consecuencia, su linaje sobrevive.
- 5) Ancestro común - se postula que todos los organismos derivan de un antepasado común. A lo largo del tiempo, las poblaciones se dividen en especies diferentes que heredan características diferentes, aunque estén relacionadas porque comparten rasgos similares y desciendan de un antepasado común. Así, las

semejanzas entre organismos son debidas a su origen común. Darwin no pudo encontrar evidencia para este postulado, ni en el registro fósil ni en los organismos actuales.

En resumen, la teoría neo-darwinista asume los siguientes postulados sobre los que se construye su modelo: abiogénesis u origen de la vida partiendo de materia inorgánica, variación genética, excesiva población, lucha por los recursos y la supervivencia, supervivencia del más apto (selección natural), herencia de los caracteres más favorables, y surgimiento de nuevas especies por la supervivencia continua y la reproducción de los individuos que se adaptan mejor a sus ambientes.

Según esta teoría, los ingredientes esenciales para la evolución son el material genético hereditario (el ADN), un mecanismo de cambio (mutaciones), una fuerza de empuje (selección natural o supervivencia del más apto) y tiempo suficiente para el cambio. A pesar de su mayor desarrollo teórico, el neo-darwinismo no es más que una versión más elaborada del darwinismo, incorporando fundamentalmente modelos de genética de poblaciones. Por tanto, en este estudio usaremos los dos términos, darwinismo y neo-darwinismo, de manera intercambiable, pero específicamente en función del contexto argumentativo.

Este no es el lugar para ofrecer una discusión detallada de los argumentos evolucionistas del darwinismo y el neo-darwinismo, pero mencionaré que, desde la misma publicación de *El Origen de las especies* en 1859, muchos científicos, filósofos y naturalistas encontraron serias deficiencias lógicas y científicas en esa cosmovisión. Nunca ha dejado de haber científicos que hablan de los serios errores de la teoría de la evolución. Mencionaré dos opiniones recientes antes de presentar la alternativa del intervencionismo.

Según Brand (2017), biólogo y paleontólogo de Loma Linda University (California) la macroevolución se basa en la idea de que la selección natural tiene capacidad creativa para generar nuevos genes, nuevas estructuras y finalmente, nuevos planes corporales. La selección natural debe producir genes estructurales que no existían antes o alterar sistemáticamente los genes hasta el punto de que adquieran una nueva función. Es decir, que la macroevolución daría origen a nuevos planes corporales con nuevas funciones, produciría genes adicionales, y

regularía el funcionamiento de nuevos genes estructurales. Sin embargo, como se ha dicho anteriormente, la genética molecular ha mostrado que las mutaciones no son capaces de generar nuevos genes beneficiosos y, por ende, nuevos órganos funcionales.

En las últimas dos décadas, el mecanismo de evolución por mutaciones y selección natural ha sido altamente cuestionado en el mundo de la genética molecular, la bioquímica, la microbiología y la ecología. Según el genetista estadounidense de la Universidad de Cornell (Nueva York) Sanford (2008), la macroevolución no es un mecanismo genético adecuado que produzca una mayor complejidad y nuevos planes corporales y, por tanto, está lejos de ser un agente de creación de nuevas estructuras biológicas. Este autor considera que la teoría de la macroevolución está asentada sobre un fundamento débil e inestable por la falta de un proceso demostrado para generar información genética realmente nueva y funcional. De hecho, afirma que la idea de que la selección natural es la causa de la evolución biológica “es esencialmente indefensible”.

1.3.4 Intervencionismo

El fundamento filosófico del intervencionismo es la existencia de un Dios, Ser Inteligente o Diseñador Inteligente que interviene en y a través de los procesos naturales. Siguiendo la ilustración de la caja, dentro de ella existen los procesos naturales y Dios actúa en de los procesos naturales; de hecho, es muy posible que Dios haya creado esos procesos naturales y los mantenga.

De acuerdo con la cosmovisión intervencionista, todos los mayores grupos de animales y plantas surgieron durante la creación de la vida sobre el planeta Tierra como resultado de la intervención de un Diseñador Inteligente. Los organismos actuales y pasados no son el resultado de la evolución a partir de un antepasado común, sino que la complejidad biológica inicial era tan alta como lo es ahora, y la cantidad de información genética y el potencial para generar diversidad eran probablemente mayores en el origen.

Leonard Brand, es uno de los principales proponentes de la cosmovisión del intervencionismo. En la tercera edición en inglés de su libro *Fe y razón en la historia de la*

tierra: un paradigma de los orígenes de la tierra y la vida mediante un diseño inteligente (Brand, 2017), coescrito con el también biólogo y paleontólogo Arthur Chadwick, se hace una descripción muy detallada de este paradigma aplicado a las cuestiones biológicas, geológicas y paleontológicas que se relacionan con los orígenes.

(Brand & Chadwick), en su libro *Faith, Reason & Earth History, A Paradigm of Earth and Biological Origins by Intelligent Design*, parten de seis aspectos específicos que han sido reconocidos durante el desarrollo del pensamiento científico moderno. Estos puntos incluyen:

- 1) Las cosas vivientes y los fenómenos físicos son como máquinas en el sentido de que son mecanismos que se pueden estudiar o comprender.
- 2) En el día a día, los procesos naturales no dependen de los caprichosos deseos de los espíritus o de la operación de la magia.
- 3) Los procesos de la naturaleza siguen leyes predecibles. Podemos aprender qué leyes son esas por medio de la experimentación y la observación.
- 4) Las hipótesis científicas deben ser comprobables usando sólo criterios accesibles a nuestros cinco sentidos.
- 5) Ha habido cambios en el universo y en los organismos, ninguno de los dos es estático. Han surgido nuevas especies de plantas y animales, y las estructuras geológicas cambian con el tiempo.
- 6) La ciencia no considera la posibilidad de alguna intervención por parte de algún poder superior en la historia o el funcionamiento del universo (naturalismo).

Ambos autores señalan estos seis puntos no han sido igualmente esenciales para el desarrollo de la ciencia moderna:

“el primer concepto es una presuposición que es crucial para la ciencia, el segundo y el tercero son presuposiciones que expanden en base al primer concepto, y el cuarto es una presuposición operacional. Estos cuatro conceptos constituyen desarrollos significativos que lanzaron a la ciencia en la ruta de su éxito moderno. El quinto concepto es una observación empírica, y el reconocimiento de este concepto fue también un

discernimiento importante que abrió grandes ventanas a la investigación” (Brand & Chadwick, 2016).

El sexto concepto—que no hay intervención sobrenatural en el universo—es la cosmovisión naturalista, y estos autores afirman que no es una conclusión inevitable a partir de los primeros cinco postulados. Un automóvil opera según leyes naturales—dicen los autores—y se pueden estudiar los procesos químicos y físicos que lo hacen moverse por la carretera, pero no es necesario asumir un origen naturalista para el automóvil a fin de comprender su funcionamiento. Lo mismo se aplica al estudio del origen de la vida: el estudio de la vida con el método científico y asumiendo las leyes naturales estables no excluye que el origen de los organismos haya sido sobrenatural (fruto de una intervención de un Diseñador Inteligente).

La cosmovisión intervencionista de Brand y Chadwick sugiere que, aunque la ciencia tiene su método propio y no debe mezclarse con la religión, no se opone a la religión, sino que ofrece elementos que permitirían reforzar, aunque sea de un modo indirecto, las investigaciones y hallazgos de la ciencia. Ésta, en esencia, es la posición de los promotores del movimiento llamado *Diseño Inteligente*. Para sus defensores, la ciencia de hoy, en particular la biología, ofrece datos empíricos que muestran la insuficiencia de las leyes naturales en la explicación del origen de la vida y la diversidad biológica, requiriendo la intervención de un *Diseñador Inteligente*. Retomaremos este tema en la siguiente sección.

Por tanto, según este punto de vista, la complejidad biológica es el resultado de la intervención de un Diseñador Inteligente y por ello a la cosmovisión se la llama *intervencionismo*. Los organismos fueron diseñados con la capacidad de variación genética que pudiera generar adaptaciones fisiológicas a los diversos ambientes y producir nuevas especies y variedades. Esos cambios, representados por nuevas especies y variedades, no representan nuevas estructuras, órganos o planes corporales, sino variaciones dentro de unos límites. Tales variaciones no pueden ser resultado de las mutaciones fortuitas. Asimismo, el intervencionismo considera que la complejidad de las leyes cósmicas y planetarias no resultó por causa del azar, sino que tuvo que existir un diseñador.

En la cosmovisión intervencionista, la naturaleza exhibe patrones de orden y regularidad que no son explicables por causas naturales como las mutaciones aleatorias y la selección natural. Existe un diseño natural en los organismos a nivel molecular, celular, estructural, y ecológico, el cual no puede resultar de procesos al azar. Al igual que las obras, construcciones, diseños, maquinarias del ser humano, el diseño en la naturaleza indica la obra de un diseñador. Hay un orden de causa y efecto dentro del orden natural y ambos son finalmente el resultado de actos creativos (intervencionistas) de un Diseñador Inteligente. La intervención de ese Diseñador Inteligente no significa que sus intervenciones resulten en suspensión o violación del orden natural, pero dicho orden debe su existencia y funcionamiento al Diseñador Inteligente. El intervencionismo niega que la naturaleza sea un sistema auto explicativo. Las leyes que rigen el orden natural fueron originadas por la actividad creadora del Diseñador Inteligente.

Por otro lado, Brand (2017) reconoce que la selección natural es una fuerza importante y que realmente ocurre la microevolución, pero cuestiona que la mutación y la selección natural puedan generar nuevas estructuras significativas y vida compleja. Basándose en los conocimientos actuales de la Genética Molecular, el intervencionismo afirma que las mutaciones y la selección natural no producen aumento en la complejidad puesto que no son capaces de generar nuevos genes con información beneficiosa y órganos funcionales.

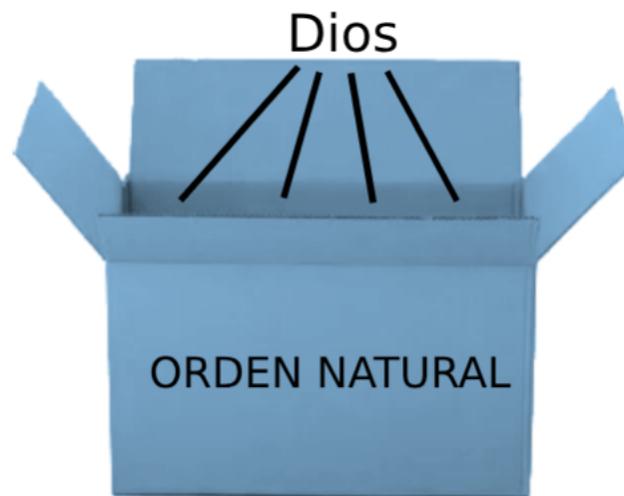
En realidad, los organismos solo pueden cambiar dentro de las restricciones de su potencial genético original y retardar el deslizamiento hacia la aniquilación que ocurriría si no se mantuviera a raya la acumulación de mutaciones perjudiciales. Se podría decir que la selección natural funciona como un freno para la eliminación de seres vivos debilitados por mutaciones. (Brand, 2017).

La cosmovisión cristiana del origen de la vida se fundamenta en la cosmovisión del intervencionismo y postula estos puntos: 1) las leyes físicas pueden explicar adecuadamente el orden natural, pero esas leyes fueron creadas por un Diseñador Inteligente o Dios; 2) Dios estableció el orden universal (natural y moral) de la creación (naturaleza, vida), y 3) hay o ha habido eventos y acciones en la naturaleza que requieren o requirieron la acción de un ser sobrenatural (Diseñador Inteligente, Dios). Estos tres postulados forman la unidad fundamental

de conocimiento de esta cosmovisión en cuanto al origen de la vida y la diversidad biológica. El teísmo cristiano niega la afirmación del naturalismo de que no existe nada, incluyendo a Dios, fuera de la caja que representa el orden natural. Niega la eternidad de la naturaleza. Hay una fuerza exterior que puede influenciar la naturaleza. La caja está abierta a causas existentes fuera de la caja (Figura 6).

Figura 6

Postulado del intervencionismo



Nota. La realidad es como una caja en donde no todo lo que existe es el mundo natural y no todo se puede explicar por los mecanismos y agentes naturales. La caja está abierta. Dios existe e interviene en los procesos que ocurren dentro y fuera de la caja.

1.3.5 Diseño Inteligente

El modelo de Diseño Inteligente postula que la organización y ajuste fino de las propiedades físico-químicas de nuestro universo a nivel astronómico, biológico, orgánico, claramente indican que existe una complejidad irreductible, y que no es posible que los sistemas complejos como los seres vivos y los sistemas cósmicos y planetarios hayan sido resultado de procesos naturalistas al azar, y que el desarrollo y la organización de sistemas complejos a partir de organizaciones más simples sin lugar a duda implica la existencia de un Diseñador Inteligente. El modelo de Diseño Inteligente no indica quién es ese Diseñador Inteligente; solo se limita a indicar que la complejidad cósmica y biológica requiere su intervención. ¿Cómo se

llega a la conclusión de si una estructura o un sistema ha requerido la intervención de un Diseñador Inteligente para su formación?

El matemático y filósofo norteamericano Dembski (1999), desarrolló un método para determinar de manera objetiva si un evento o estructura de la naturaleza no puede ser explicado exclusivamente por las leyes naturales, sino que requiere la participación directa de un diseño inteligente. Por lo tanto, lo ha llamado el *filtro aleatorio*. Este filtro tiene tres categorías por las que los fenómenos biológicos deben pasar antes de que podamos decir que son resultado de un diseño inteligente.

El primer filtro se llama *contingencia*, que implica que debe existir la posibilidad de que el fenómeno biológico ocurra en alguna condición diferente a la que se encuentra ahora. El segundo filtro es *complejidad*, en el cual el fenómeno debe ser lo suficientemente complejo para justificar e invocar un diseño. El tercer filtro es *especificación*, el cual implica que las características del fenómeno en cuestión no deben ser fruto del azar, sino que deben ajustarse a un modelo previamente conocido.

Estos tres filtros aclaratorios sólo preguntan si un fenómeno requiere la acción especial de un diseñador, más allá de lo que la ley natural pudiera explicar. Si un fenómeno satisface los tres criterios en consecuencia, entonces se puede afirmar que existe suficiente evidencia para concluir que fue resultado del diseño inteligente.

Michael Behe, profesor Doctor en bioquímica en la Universidad Lehigh en Bethlehem (Pennsylvania) y miembro del Center for Science and Culture del Discovery Institute estadounidense, realizó estudios sobre la estructura del ADN, explorando la posibilidad de que exista un mecanismo que produzca novedades biológicas sin un Diseñador Inteligente (Behe, 1999). Behe no aborda el tema desde una perspectiva creacionista, sino que sólo provee la evidencia científica significativa de que el diseño fue necesario para la complejidad biológica.

Behe (1999) sostiene que ciertos sistemas biológicos son demasiado complejos para haber evolucionado a partir de procesos simples poco complejos, lo cual indica que la selección

natural y la mutación no son capaces de generar sistemas biológicos por medio de una serie de pequeños pasos, sino que se necesita un Diseñador para armar todas las partes al mismo tiempo.

1.3.6 Abiogénesis

La evolución naturalista o biológica propone que la vida se originó por la abiogénesis, por medio de la producción de moléculas orgánicas y, en última instancia, de material no vivo sobre la Tierra primitiva. Es fundamental que para que un ente biológico viva y además se reproduzca deben estar presentes los componentes fundamentales de la vida: proteínas, ADN y/o ARN (ácidos nucleicos), membranas, enzimas, ribosomas, fuente de energía y un mecanismo para procesar la energía, y un método de reproducción.

Cuatro etapas serían necesarias para el origen abiogénico de la vida en un modelo naturalista: 1) la producción de moléculas orgánicas simples como los aminoácidos y nucleótidos y su acumulación en una "sopa primitiva"; 2) la polimerización (enlaces conexiones) a gran escala de estas moléculas para formar macromoléculas biológicas (proteínas, ADN o ARN); 3) la formación de proto células para mantener unidas las macromoléculas en una unidad funcional; y 4) el desarrollo de las células verdaderas (Brand, 2017).

1.3.7 Materialismo obligado

El periodista Tom Bethell evaluó la cosmovisión del materialismo de una manera crítica, afirmando que:

“en el caso de la sociobiología, todos los principales actores asumen el materialismo, a veces llamado naturalismo. Crean, al menos para el propósito de hacer ciencia, que la materia en movimiento es todo lo que existe y que la mente y la conciencia son meramente configuraciones especiales de esa materia. Quien crea esto debe, por una cuestión de necesidad lógica, también creer en la evolución. No hace falta ninguna excavación de fósiles, ni microscopios, ni tubos de ensayo ni más experimentos. Porque las aves, murciélagos y abejas existen. Vinieron a la existencia de alguna manera. El materialista coherente no tiene otra elección sino permitir que, si las moléculas en acción

tuvieron éxito a lo largo de las edades, se organizaron a sí mismas en conglomerados cada vez más complejos, algunos de ellos llamados murciélagos, otras aves, otras abejas. El materialista ‘sabe’ que es cierto, no porque lo ve en los genes, o en el laboratorio o en los fósiles, sino porque está enclavado en su filosofía” (Bethell, 2001).

Esta declaración muestra claramente que las interpretaciones y teorías sobre el origen de la vida no son ajenas a las presuposiciones filosóficas. En realidad, se podría decir que son ajenas a la evidencia científica, pues no hay evidencia concluyente hacia un modelo u otro; y esto es muy marcado dentro de los modelos materialistas debido al gran número de experimentos llevados a cabo para intentar reproducir el origen de la vida.

El biólogo evolutivo e investigador en genética Richard Lewontin, afirmó que:

“nuestra voluntad de aceptar afirmaciones científicas que estén en contra del sentido común es la clave para la comprensión de la verdadera lucha entre la ciencia y lo sobrenatural. Tomamos el lado de la ciencia a pesar de lo patentemente absurdo que son algunas de sus construcciones, a pesar de su fracaso en cumplir muchas de sus extravagantes promesas de salud y vida, a pesar de la tolerancia de la comunidad científica para historias apenas sin fundamento, porque tenemos un compromiso previo, un compromiso con el materialismo. No es que los métodos y las instituciones de la ciencia de alguna manera nos obliguen a aceptar una explicación material del mundo fenomenológico, sino, por el contrario, que estamos obligados por nuestra a priori adherencia a las causas materiales para crear un aparato de investigación y un conjunto de conceptos que produzcan explicaciones materiales, no importa cuán contraintuitivas, no importa cuán desconcertantes para los no iniciados. Además, ese materialismo es absoluto, porque no podemos permitir un Pie Divino en la puerta. El apelar a una deidad omnipotente es permitir que se alteren las regularidades de la naturaleza, y que puedan ocurrir los milagros” (Lewontin, 1997).

Tanto Bethell como Lewontin reconocen que lo que impulsa las interpretaciones científicas no son los hechos sino la filosofía, la cosmovisión presupuesta de antemano por parte del investigador o el docente. Primero se acepta el materialismo y luego el naturalismo como

filosofías y cosmovisiones, y luego se hace ciencia según las premisas de esas cosmovisiones de trabajo. Y este materialismo debe ser absoluto, “porque no podemos permitir un Pie Divino en la puerta”. El evolucionismo gana el debate de forma predeterminada.

Incluso el mismo Darwin fue un naturalista extremista en este sentido, pues llegó a afirmar que:

“se me puede permitir decir, como excusa, que yo tenía dos objetivos diferentes en vista; primero, mostrar que las especies no habían sido creadas separadamente, y segundo, que la selección natural había sido el principal agente de cambio... De esta manera, si yo he errado dando gran poder a la selección natural, por lo menos...he hecho buen servicio en ayudar a derrocar el dogma de las creaciones separadas” (Darwin, 1871).

Por lo tanto, el materialismo es opuesto al espiritualismo, en el sentido de considera que lo que único que existe es la materia, y que los seres espirituales son inexistentes.

1.3.8 La relación entre ciencia y religión

El debate entre las ideas de fe y de la ciencia es tan antiguo como lo son la religión y la ciencia mismas. En su primera carta a Timoteo capítulo 6 y versículo 20, el apóstol Pablo le recomienda, “Timoteo, ¡cuida bien lo que se te ha confiado! Evita las discusiones profanas e inútiles, y los argumentos de la falsa ciencia”. La comprensión equivocada de este versículo contribuyó en cierto grado a alimentar el antagonismo durante unos dos mil años entre la experiencia de la fe y el razonamiento científico, incluyendo las persecuciones religiosas hacia Baruch Spinoza y Galileo Galilei, y la jactancia del biólogo Thomas Huxley, el primer propagandista del darwinismo, diciendo que:

“teólogos extinguidos yacen en la cuna de cada ciencia como las serpientes estranguladas al lado de la de Hércules; y la historia registra que siempre que la ciencia y la ortodoxia se han opuesto claramente, esta última se ha visto obligada a retirarse de las listas, sangrando y aplastada, si no aniquilada” (Huxley, 1880).

Históricamente, las creencias científicas y religiosas en los entornos científicos han mostrado una serie de conflictos. El astrónomo y pastor protestante irlandés Mart de Groot señala que:

“pretendiendo poseer una revelación especial de Dios, la religión a menudo se ha remontado hacia alturas vertiginosas y en ocasiones, en su búsqueda de la verdad y un entendimiento de los misterios de la vida, se ha opuesto a la ciencia. La ciencia, pretendiendo ser humilde al tratar solamente con lo que se puede percibir por medio de los sentidos, también ha llegado a ser arrogante en algunas ocasiones, al negar todo papel o incluso valor a la fe religiosa en la vida humana” (De Groot, 1999).

Ante esta supuesta confrontación o distancia entre las afirmaciones de la fe y las de la religión, ¿cuáles son las posibles vías de relación entre ambas? ¿Existe alguna posibilidad de diálogo o cooperación? En palabras de este astrónomo y pastor “¿existe alguna posibilidad de que la materia de la fe y la fe en la materia puedan llegar a tener algún punto de contacto?” (De Groot, 1999).

En los últimos años varias instituciones y numerosos pensadores han retomado interés en la relación entre la fe y ciencia. En Norteamérica, la National Academy of Sciences (NAS) y la American Association for the Advancement of Science (AAAS) han iniciado proyectos para promover el diálogo entre ciencia y religión. Se han creado nuevas instituciones que tratan de establecer un puente entre ambos reinos de conocimiento. Algunas de esas instituciones son el Center for Theology and Natural Sciences en Berkeley, California, el Chicago Center for Religion and Science, el Geoscience Research Institute, California, el Center of Science and Culture en Seattle, el Faraday Institute for Science and Religion en Cambridge University, y varias cátedras universitarias, por nombrar sólo unos pocos ejemplos.

Otra señal de que hay intentos de facilitar la conversación entre religión y ciencia son las numerosas publicaciones que han salido en las últimas cuatro décadas, partiendo de diversas disciplinas, como las revistas *Zygon*, *Perspectives of Science and Christian Faith*, *Science Religion & Culture*, *Perspectives. A Journal of Reformed Thought*, y otras. También numerosos científicos y pensadores han hablado de desarrollar esta conversación, incluyendo al físico

ganador del Premio Nobel Charles Townes (1915-2015), el físico Paul Davies, el físico atmosférico John Houghton (1931-2020), los astrofísicos George Smoot y Guillermo González, el investigador en bioquímica Arthur Peacocke (1924-2006) y el genético Francis Collins, entre otros numerosos autores. (Peacocke, 1981; Houghton, 1988; Townes, 1966; Davies, 2006; González & Richards, 2006; Collins, 2006).

Dos de los autores que han escrito con mayor extensión y profundidad han sido el ya mencionado biólogo y paleontólogo estadounidense Leonard Brand y el físico y teólogo estadounidense Ian Barbour (1923-2013). Las ideas de estos dos autores serán examinadas aquí en relación con el tema de investigación propuesta en esta tesis. Se complementarán estas ideas con opiniones de otros cualificados autores.

Brand (2008) indica que históricamente ha habido tres maneras de relacionar la fe y la ciencia. Todas ellas difieren en cómo se percibe el conocimiento científico y el teológico (conocimiento religioso). Estos modelos son los siguientes:

- 1) Dominios separados. La fe y la ciencia son dominios separados y no se permite ninguna interacción entre ellas. La religión y la fe son experiencias personales y emocionales que nada tienen que ver con la metodología científica, la cual está regida por el naturalismo metodológico que excluye la intervención de lo sobrenatural. En el naturalismo, no se considera ninguna hipótesis que proponga que la vida fuera creada por Dios u otra divinidad. Si las personas quieren creer en tal idea, deben hacerlo basados en la religión de su preferencia, pero no asociándola con la ciencia de ninguna manera. Las teorías de orígenes deben ser exclusivamente naturalistas y derivar de la ciencia. Brand indica que esta postura no es honesta con la búsqueda genuina de conocimiento y la verdad: “Si la ciencia tiene que ser una búsqueda de la verdad con amplitud de miras, no puede excluir arbitrariamente ninguna hipótesis”.
- 2) Dominios en paralelo, pero separados. En esta concepción, la ciencia y la religión se aceptan como fuentes de verdad, pero no se permite que interactúen mutuamente. En la práctica, esta postura acaba relegando a la fe a una función

secundaria. La ciencia predomina, y lo sobrenatural no se tiene en cuenta en la ciencia, la cual sigue regida por el naturalismo metodológico. Los que sostienen esta posición, afirman que la ciencia debe proceder sin interferencias por parte de la religión, dejando a ésta para las cuestiones que la ciencia no puede abordar. En este sistema, la ciencia y la religión están separadas, pero la separación es parcial porque siempre hay una comunicación, aunque ésta siempre es en la dirección de la ciencia a la religión. La religión puede aprender de la ciencia, pero la ciencia no aprende de la religión.

Dentro de este modelo de separación de los dos dominios, algunos afirman que Dios gobierna el universo, pero aceptan sin reservas la teoría de la evolución. Para ellos, la vida se originó de materia inorgánica, y la diversidad biológica es el resultado de la evolución a lo largo de millones de años, incluyendo el ser humano. La evolución sería, entonces, el método usado por Dios para crear. Esta cosmovisión ha sido llamada *evolución teísta*.

- 3) Interacción con predominio de Dios en el pensamiento. En este modelo, tanto la fe como la ciencia se aceptan como fuentes de conocimiento. De hecho, la interacción y colaboración mutua son el mejor camino para llegar a la verdad. Tanto la fe como la ciencia proponen sugerencias sobre la realidad, y dichas ideas pueden ser el origen de hipótesis y de conocimiento preciso. Según Brand, “Este modelo respeta el proceso científico, pero también reconoce la verdad en la Biblia. Pretende ser una búsqueda de la verdad con final abierto, libre de las ataduras de las normas del naturalismo”. No hay normas que restrinjan la búsqueda.

Brand indica que “las principales características de este modelo son:

- a) La ciencia y la religión se desafían mutuamente en áreas en las que entran en conflicto y son motivo para que la investigación y el pensamiento sean más precisos. La ciencia no contrasta los conceptos religiosos a la vez que la religión no contrasta directamente los conceptos científicos, porque podemos malinterpretar la información de ambas fuentes. El hecho de que en nuestro pensamiento permanezcan separadas temporalmente y se permita

que se desafien mutuamente nos obliga a profundizar en ambos campos para no aceptar explicaciones superficiales.

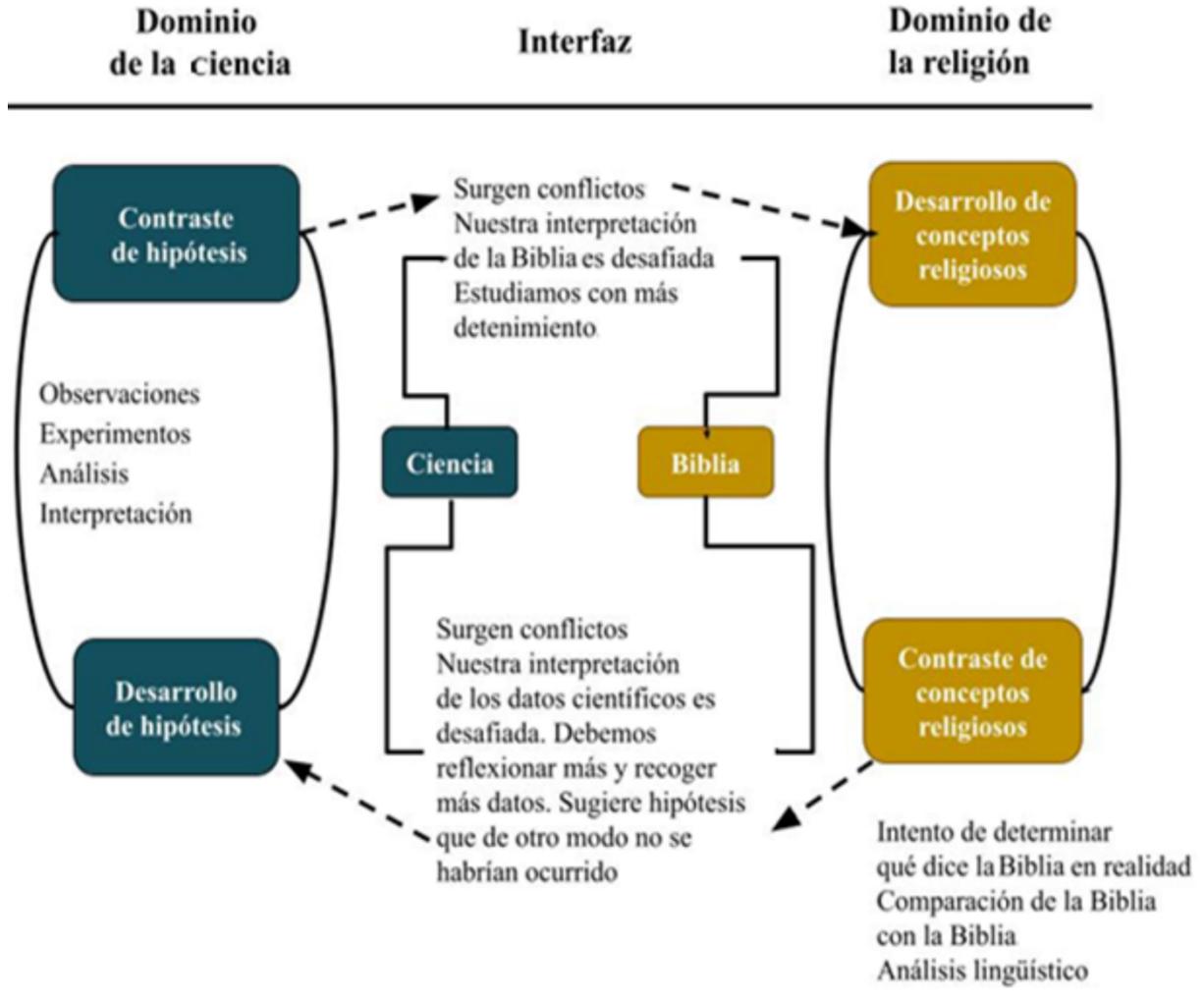
- b) La religión puede ser fuente de ideas, hipótesis o predicciones que pueden estimular la investigación científica.
- c) Estas ideas son seguidas de y contrastadas con investigación científica”.

Este autor ilustra la manera en que la ciencia y la religión cristiana pueden integrarse con un gráfico en el que las ‘hipótesis científicas’ y los ‘conceptos religiosos’ se retroalimentan una a la otra por medio de la resolución de conflictos que requieren interpretación (Figura 7) (Brand, 2008).

Según la figura 6, cuando a la ciencia le surge una pregunta o una situación a resolver, desarrolla una hipótesis, seguida de la experimentación, análisis y observaciones, resultando en una interpretación de los resultados (o conclusiones). Estos resultados pueden estar en conflicto con los conceptos y modelos religiosos, en concreto con nuestra interpretación de la Biblia (o de otro libro religioso). Entonces estudiamos la Biblia con más detenimiento para lograr un mejor desarrollo de los conceptos religiosos. Hay un intento de determinación de lo que realmente dice la Biblia en cuanto a ese tema. Ese intento se lleva a cabo por medio de un mejor estudio de las fuentes originales, análisis lingüístico, y ciencias asociadas como la Historia Antigua, la Arqueología, las lenguas antiguas, etc. Al mismo tiempo, se desafían los datos e interpretaciones científicas, lo que lleva a los científicos a reflexionar más y recoger más datos, resultando, probablemente, en hipótesis que de otro modo no se nos habrían ocurrido. Por lo tanto, el proceso de interfase permite una interacción entre la ciencia y la religión sin confusión, es una interacción honesta y productiva.

Figura 7

Modelo de interacción entre la fe y la ciencia



Nota. Adaptado de *En el principio* (p. 56), por L. Brand.

Brand también afirma que este flujo de ideas entre la ciencia y la religión, con desafíos mutuos que estimulan la búsqueda de respuestas a conflictos interpretativos, es positivo y conduce a mejores modelos, pero siempre que ninguna de las dos áreas de conocimiento trate de imponerse a la otra, que una no predomine sobre la otra, y siempre que las dos se escuchen mutuamente sin prejuicio. Las dos trabajan juntas, se integran, en la resolución de preguntas y en el aumento del conocimiento y la búsqueda de la verdad.

Otro autor que ha profundizado la relación entre la fe y la ciencia ha sido el físico y filósofo de la ciencia Ian Barbour, quien planteó cuatro modelos para la interacción de la ciencia y la religión, y asimismo aplicó cada uno de estos modelos a diferentes campos: astronomía y creación, la implicación de la ciencia cuántica, evolución y creación continua, genética, neurociencia y naturaleza humana, Dios y la naturaleza. Los modelos que Barbour propuso fueron: conflicto, independencia, diálogo e integración (Barbour I. , 2004), los cuales examinaré a continuación.

1.3.9 Conflicto

Algunos sostienen que la fe religiosa y la ciencia están en conflicto y chocan como rivales. Se consideran las dos como mutuamente incompatibles, especialmente en cuanto a lo que concierne a las tesis de la teoría de la evolución y las enseñanzas contenidas en la Biblia.

Dos libros contribuyeron a extender el mito del conflicto entre fe y ciencia: John William Draper (1811-1882), *Historia de los conflictos entre ciencia y religión*, de 1874 (traducido al español en 1876) y el libro de Andrew Dickson White (1832-1918), presidente y fundador de la Universidad de Cornell, además de senador, *Una historia de la guerra de la ciencia con la teología en la cristiandad*, de 1896. White impartió una conferencia en 1869 en Nueva York titulada *Los campos de batalla de la ciencia*, en la que afirmaba que la relación entre la fe y la ciencia era de una larga guerra más feroz que las de Napoleón o Alejandro Magno:

“propongo, pues, presentarles esta tarde un esbozo de la gran lucha sagrada por la libertad de la ciencia, una lucha que ha sucedido durante tantos siglos. ¡Ha sido un duro combate! Una larga guerra, con batallas más feroces, con asedios más persistentes, con una estrategia más vigorosa que cualquiera de las comparativamente insignificantes guerras de Alejandro, César o Napoleón... En toda la historia moderna, la interferencia con la ciencia en el supuesto interés de la religión, por muy concienzuda que haya sido esa interferencia, ha provocado grandes males tanto para la Religión como para la Ciencia, e invariablemente” (White, 1876).

A mediados del siglo XIX no había separación entre la fe religiosa y la ciencia. Drape y White tenían interés en crear tal separación, y para ello crearon el mito de la guerra entre ambas, de la cual la ciencia salió vencedora en los ámbitos académicos. Posteriormente, los filósofos e historiadores de la ciencia han demostrado la intencionalidad de ambos autores. Timothy Larsen, por ejemplo, afirma enfáticamente que:

“Huxley [defensor acérrimo de Darwin en el siglo XIX] y otros que aspiraban a convertir las ambiciones científicas en una profesión, por tanto, “necesitaban” una guerra entre la ciencia y la religión. El propósito de la guerra era desacreditar a los clérigos como figuras adecuadas para llevar a cabo trabajo científico a fin de que los nuevos profesionales tuvieran una oportunidad de tomar el espacio para tal labor creado por la eliminación de los hombres presentes en la ciencia. Con tal propósito se afirmó tendenciosamente que las convicciones religiosas de los clérigos les descalificaban para llevar a cabo sus investigaciones científicas de manera objetiva” (Larsen, 2008).

El supuesto conflicto entre la religión y la ciencia es un gran mito que muchos eruditos aún asumen, sin embargo, no se trata más que de una cosmovisión inventada en la segunda mitad del siglo XIX para satisfacer las necesidades e intereses de ciertos grupos sociales, en particular, los científicos. No obstante, aún si se considera el conflicto como un mito creado por razones políticas, lo cierto es que sí hay *discrepancia* entre ciertas afirmaciones de la fe religiosa y las interpretaciones de la ciencia.

El biólogo norteamericano James Gibson señala que los puntos de discrepancia entre la fe religiosa cristiana y la ciencia en cuanto al origen de la vida y la diversidad biológica se centran en cuatro aspectos: Dios y la naturaleza, Dios y los humanos, Dios y el tiempo, y Dios y el mal natural (Gibson, 2007)

La discrepancia de la fe cristiana y la ciencia en cuanto a la naturaleza surge de la creencia en que Dios está activo en la naturaleza (Dios interviene en la “caja” del orden natural). Dios llevó a cabo la Creación del universo y la naturaleza y todavía mantiene las leyes naturales y, ocasionalmente, puede intervenir en ellas para producir milagros. En oposición, la ciencia naturalista basada en la cosmovisión evolucionista presupone que todos los eventos en la

naturaleza ocurren exclusivamente de acuerdo con las leyes naturales. La existencia o no de Dios no es un asunto que compete a la ciencia determinar, pero sí existe, él pudo o no haber intervenido en el universo a través del Big Bang, pero, en cualquier caso, no ha intervenido y no interviene en los eventos naturales.

La discrepancia en cuanto a los seres humanos surge de la creencia de que los seres humanos fueron una creación especial de Dios, dotados con atributos que se describen como parte de la propia imagen de Dios. En oposición, la cosmovisión evolucionista sostiene que la vida, incluyendo los seres humanos, ha evolucionado gradualmente a partir de un ancestro común a lo largo de millones de años. En esta cosmovisión, los seres humanos son fundamentalmente animales con un alto desarrollo cerebral.

La discrepancia en cuanto al tiempo se expresa en el marco temporal en el que han surgido los seres vivos, incluyendo el ser humano. En la cosmovisión cristiana bíblica, el universo fue creado *ex nihilo* por la palabra de Dios. Las condiciones necesarias para la vida en el planeta Tierra y la vida misma fueron establecidas en un período de una semana, hace unos pocos miles de años. En la cosmovisión evolucionista, la generación de la vida y los seres vivos, incluyendo los seres humanos, se llevó a cabo por procesos graduales de cambios genéticos a lo largo de millones de años. La habitabilidad del planeta Tierra ha sido el resultado de cambios físico-químicos al azar y sin control externo.

Finalmente, la discrepancia entre fe religiosa y ciencia se expresa también en las ideas para explicar el origen del mal natural. En el marco de la fe cristiana, la Creación original estaba libre de mal, Adán y Eva tenían la responsabilidad de cuidar del planeta y los seres vivos, y había estabilidad ambiental. La historia de los orígenes revela que un ser llamado Satanás se opuso a Dios y trajo el mal al planeta Tierra, expresado en destrucción, mal, enfermedad y muerte. En el marco evolucionista el mal natural es el resultado exclusivo del funcionamiento desarmónico de las leyes naturales. En visiones extremas dentro de esta cosmovisión, el mal en sí no existe, sólo diferentes resultados de las leyes naturales.

Según Gibson, hay dos factores que contribuyen a esa discrepancia entre fe y ciencia: la falta de información y el orgullo humano. La falta de información ocurre tanto en las cuestiones de fe como en los asuntos científicos.

“Los cristianos sinceros — dice Gibson — con frecuencia discrepan sobre un mismo punto de la revelación; no por diferencias en cuanto a la revelación, sino por diferencias en interpretación. Asimismo, los científicos discrepan respecto a cómo interpretar los datos, y la historia de las revoluciones científicas nos recuerda que el consenso no es ninguna protección en cuanto a futuras interpretaciones que frecuentemente están en desacuerdo” (Gibson, 2007).

Se puede añadir que otra razón para la discrepancia es el orgullo humano, el cual, de nuevo, afecta tanto a creyentes como a científicos. Ambos encuentran que es difícil retractarse de una creencia, y ambos creen en algo: unos en la revelación divina, y otros en la capacidad del esfuerzo y la mente humana para discernir sin ayuda exterior.

¿Cómo se puede resolver la discrepancia? Varios autores han propuesto diversas ideas.

Brand propone que la ciencia y la revelación deben conciliar una relación de trabajo, de acuerdo con el siguiente proceso cuando se entienda correctamente a ambos no exista discrepancias de acuerdo con el siguiente proceso (Brand, 2017):

- 1) Las investigaciones científicas generan nuevas hipótesis e ideas para el conocimiento, a medida que se acumulen datos científicos, por lo tanto, la ciencia desafía a examinar más de cerca las creencias.
- 2) Cuando una idea involucra un tema acerca del cual habla la Biblia, para dar una correcta interpretación se debe examinar todos los pasajes bíblicos relacionados al tema, comprando diversas versiones bíblicas y respetar la conclusión propia de la escritura bíblica.
- 3) Se pueden tomar las siguientes decisiones según los criterios planteados: Primero, debemos valorar si la revelación ayuda en nuestra idea de investigación, sino fuera así, no ayuda para la investigación. Segundo, la revelación habla de

este tema, pero al mismo tiempo no condena la nueva idea, por lo tanto, podemos proceder a la investigación científica para verificar la nueva idea de manera rigurosa. El beneficio que recibiremos será que el desarrollo de la investigación puede darnos confianza en la nueva idea y dirigirnos a nuevos planteamientos de hipótesis, obviamente las cuales deberán ser comparadas con la Biblia. Tercero, en caso de que la revelación contradijera la nueva idea en investigación, desafiando las conclusiones científicas, por lo tanto, debemos retroceder y estudiar con más profundidad la investigación para la interpretación de los datos.

En este sentido, la ciencia y la revelación pueden desarrollar una eficaz relación de trabajo, cada una con su particularidad, una aporta ideas y la otra nos ayuda a interpretar de manera exacta. Brand indica que la ciencia no sugiere ideas que nos ayudan a reconocer que hemos leído la Biblia según ideas preconcebidas y la Biblia nos ayuda a reconocer teorías científicas erradas, de tal manera que podamos desarrollar una interpretación de datos exactos (Brand, 2017). Es por esto que la ciencia y la Biblia desarrollan un proceso de retroalimentación continua y de interacción desafiándonos a profundizar el estudio en ambas áreas.

Algunos autores han tratado de negar cualquier discrepancia entre la fe religiosa (especialmente cristiana) y la ciencia, argumentando que lo que parece ser un conflicto puede en realidad ser válido en un cierto sentido que todavía no entendemos (“complementariedad”). Tanto la fe religiosa como la ciencia pueden entenderse como entidades que se ocupan de distintas esferas (“disociación”) y el conflicto puede ser el resultado de aplicar mal una u otra fuente del conocimiento a preguntas fuera de su esfera legítima. Esto es esencialmente lo que propuso el fallecido paleontólogo de Harvard Stephen Jay Gould con su teoría de NOMA (Non-Overlapping Magisteria), la cual se explica a continuación en el modelo de Independencia.

1.3.10 Independencia

Esta postura fue claramente formulada en 1981 por la *National Academy of Sciences* de EEUU en una declaración que dice que “la religión y la ciencia son reinos del pensamiento humano separados y mutuamente excluyentes cuya presentación en el mismo contexto lleva a la incorrecta comprensión tanto de la verdad científica como de la creencia religiosa” (Sciences,

2018). En la relación de independencia, Barbour señaló que “Una manera de evitar conflictos entre la ciencia y la religión consiste en mantener aisladas ambas disciplinas en compartimentos estancos” (Barbour I. , 2004). Hay dos visiones ligeramente diferentes en la cosmovisión de independencia. La primera indica que la ciencia y la religión no podrían convivir juntas y por lo tanto deben estar separadas, la segunda que la ciencia y la religión no necesariamente deban estar separadas, sino surgen problemas surge cuando ambas se entrometen en terreno ajeno, es decir la ciencia con la religión y la religión con la ciencia. Por ello, Barbour habló de religión y ciencia como *dominios separados*, aspectos de la vida humana totalmente independientes. Para evitar conflictos entre la ciencia y la religión se resolvió mantenerlas aisladas de manera que estén incomunicadas. El hecho de que estén separadas en compartimentos diferentes, también involucra el deseo de evitar conflictos que sean innecesarios, el respetar su carácter distintivo de cada una de manera general. La religión o fe cristiana se centra en Cristo y la ciencia en la investigación (Barth, 2000).

Esta idea ha tenido muchos adherentes, tanto en el mundo de la ciencia como de la teología y la filosofía. Por ejemplo, el teólogo Karl Barth, defendió esta separación entre la ciencia y la religión para recuperar el énfasis bíblico en la centralidad en Cristo y la primacía de la revelación, aceptando al mismo tiempo tanto los resultados de la exégesis bíblica como de la investigación científica. La independencia entre la ciencia y la religión, según Karl Barth, se basa en que la fe religiosa se fundamenta por completo en la revelación divina, no en descubrimientos humanos, que son parte de la ciencia. La ciencia se basa en la observación y en la razón del ser humano, sin embargo, la religión depende de la revelación divina.

Barbour señaló que una manera alternativa de mantener separadas la ciencia y la religión consiste en interpretarlas como lenguajes que desempeñan funciones diferentes y que, como consecuencia, no guardan relación alguna entre ellas. En esta línea, distinguió en un lado el *lenguaje científico*, utilizado primordialmente para la predicción y el control, la descripción y la medición. No se espera que la ciencia nos dé una visión de la vida, del mundo o un conjunto de normas o una ética. En el otro lado, está el *lenguaje religioso* que sirve para evaluar y recomendar acerca de los valores de la vida, la moral y el destino de los humanos.

El paleontólogo de Harvard University Stephen Jay Gould (1941-2002) propuso esta idea de separación e independencia en su modelo llamado NOMA ("Non-Overlapping Magisteria"): la noción de ciencia y de religión como pertenecientes a "Magisterios Que No se Solapan" (Gould, 1997, 2007). Gould afirmó que la ciencia y la religión se encuentran en compartimentos diferentes y totalmente separados, por lo tanto, no puede haber conflicto entre la ciencia y la religión. La ciencia trabaja con hechos y la religión trabaja con cuestiones de la ética, valor y propósito. La ciencia se ocupa del mundo material mientras que la religión se ocupa de conceptos abstractos, tales como Dios, valores, moralidad, etc. (Lerussi, 2013). El problema con este punto de vista es que tanto la ciencia como la religión se ocupan claramente de asuntos en común. Quizás el más importante es el origen y la naturaleza de la vida y, en especial, de los seres humanos.

Otro renombrado autor que menciona esta idea de independencia es Arthur Peacocke (1924-2006), quien en la introducción a su libro *The Sciences and Theology in the Twentieth Century* (Peacocke, 1981) hace una lista de ocho maneras de relacionar la ciencia y la religión, y menciona la independencia o separación como una de ellas. Peacocke indica que muchos eruditos sostienen que la ciencia y la teología son reinos de conocimiento separados. Para ellos, la realidad se observa como una dualidad, operando dentro del mundo humano, en términos de natural/sobrenatural, espacio-temporal/eterno, orden de la naturaleza/reino de la fe, natural (o físico) /histórico, lo-físico-y-biológico/mente-y-espíritu.

1.3.11 Diálogo

Esta aproximación resulta de la idea de que entre la fe religiosa y la ciencia hay muchos puntos de encuentro y entendimiento, haciendo que el diálogo, no el enfrentamiento o la separación, sea posible.

Barbour (2004) indicó que "La alternativa del *diálogo* describe unas relaciones entre la ciencia y la religión de manera constructiva sin importar que ambas estén en *conflicto* o *independencia*, pero no alcanza el grado de unidad conceptual que reclaman los defensores de la *integración*"

Diversas instituciones y numerosos científicos, teólogos y filósofos están promoviendo el punto de vista del diálogo entre la fe religiosa y la ciencia. Como muestra se puede mencionar la creación, en octubre de 1995, dentro de la *American Association for the Advancement of Science*, de un programa que comenzó llamándose *Dialogue Between Science and Religion* y, desde 1999, se titula *Dialogue on Science, Ethics & Religion*. Este programa pretende tres objetivos: 1) promocionar el conocimiento del progreso en ciencia y tecnología dentro del ámbito religioso, 2) proporcionar oportunidades para el diálogo entre miembros de las comunidades científica y religiosa acerca de temas significativos para el entendimiento mutuo, y 3) promover la colaboración entre miembros de esas comunidades en proyectos que exploren las implicaciones éticas y religiosas del progreso científico (American Association for the Advancement of Science, s.f.). El programa incluye la organización de conferencias en las que intervienen expertos de diversas disciplinas, incluyendo la cosmología, la biología evolutiva, la física, la teología, etc.

El diálogo puede surgir de la semejanza de los métodos de razonamiento e investigación de la ciencia y la religión, de los presupuestos comunes que guían la investigación, o del propósito final que se busca, sin necesidad de alcanzar el grado de unidad. El propósito final no es encontrar soluciones o respuestas, sino establecer la comunicación y el respeto mutuo respetando la integridad de las diferentes áreas en discusión. En ese diálogo, tanto la ciencia como la religión se presentan como incompletas y sin ser el referente último para llegar a la verdad. Ésta, en palabras de J. J. Cañete Olmedo, “no solo tiene que ver con causas eficientes y dominios técnicos sino con causas finales, ámbitos de sentido y razones para vivir” (Cañete, 2017). Estas características son comunes a la verdad científica y la verdad religiosa y, por tanto, ambas deben dialogar.

Anthony Flew (1923-2010), filósofo británico y ateo vuelto creyente, afirmó que la filosofía tiene que considerar tres temas que le presenta la ciencia: en primer lugar, que la naturaleza obedece a leyes y esas leyes deben tener un origen; en segundo lugar, que la vida inteligente surge de la materia; y, en tercer lugar, la propia existencia del universo (es decir, ¿porque existe el universo en lugar de no existir?) (Flew, 2012). Estas preguntas, que para otros se plantean como fuente de conflicto, para Flew son puntos de diálogo.

Las razones para no llevar a cabo el diálogo son las mismas que las razones que Gibson presenta para que haya controversia: la falta de información o conocimiento, y el orgullo humano. Cañete Olmedo indica una razón más: las cuestiones puramente ideológicas, las cuales pueden aparecer tanto en el campo de la ciencia (cientificismo, naturalismo materialista), como en el campo de la religión (fideísmo, fundamentalismo) (Cañete, 2017). Habitualmente, es la imposición dogmática de ideas previas, a menudo sin suficiente fundamento, lo que dificulta cualquier tipo de diálogo. Un ejemplo, frecuentemente mal interpretado, es el caso Galileo.

1.3.12 Integración

Este es un tipo más sistemático y profundo de colaboración entre la ciencia y la religión y se da entre quienes abogan por una más estrecha integración de ambas disciplinas. En este modelo, se postula que la verdad de la ciencia y la religión se puede integrar en un todo y se intenta aportar desde la fe religiosa y la ciencia elementos que lleve a una explicación armoniosa que respete ambos campos de conocimiento, partiendo del diálogo y la conversación.

Esta cuarta posición, que podríamos calificar de asociación o mutua colaboración, sería la que defiende la independencia metódica de la ciencia respecto de otras disciplinas como la filosofía o la teología, pero, a la vez, reconoce su mutua influencia y la necesidad de ambas perspectivas para conseguir dibujar un cuadro completo de la realidad. No ve amenazas entre ambas partes, sino todo lo contrario. Una imagen paradigmática de esta perspectiva, aunque en un contexto más amplio y no limitado a la ciencia, sería la que se ofrece al comienzo de la introducción de la encíclica de Juan Pablo II *Fides et Ratio: (la fe y la razón)*. “La fe y la razón son como las dos alas con las cuales el espíritu humano se eleva hacia la contemplación de la verdad” (Vaticano, 1998).

El biólogo Francis S. Collins en el capítulo primero del libro *Fe, ciencia y ateísmo* al describir su experiencia sobre los argumentos en contra de la fe indica lo siguiente:

“¡Algo que jamás había pensado! Yo siempre había creído que la fe y la razón ocupaban polos opuestos, y allí estaba esa mente de primer orden convenciéndome, según iba pasando páginas a toda prisa, que la razón y la fe caminan de la mano, con el componente de la revelación añadido a la fe” (Collins F. , 2015).

Barbour indica que hay tres versiones de la integración. En la teología natural, se insiste en que se puede inferir la existencia de Dios a partir de las evidencias de diseño en la naturaleza, las cuales sugieren la actuación de un Diseñador Inteligente. En ese sentido, los que proponen la integración de la fe y la ciencia en cuanto al origen de la vida lo hacen porque ven en la naturaleza la evidencia de la intervención sobrenatural de un ser superior o inteligente, y ello partiendo de la observación científica. Por ello es posible la integración de la fe religiosa y la ciencia. El argumento del diseño en la naturaleza sigue siendo muy popular. William Paley argumentó que, si una persona se encuentra un reloj caminando por un sendero en un bosque, puede asumir con certeza que tal artefacto ha sido diseñado por una mente inteligente, aunque no conozca la identidad de tal diseñador. Este argumento sigue plenamente vigente en el mundo científico, y es el fundamento del movimiento científico del *Diseño Inteligente*.

Al argumento del Diseño Inteligente también se ha desarrollado grandemente en el campo de la astronomía y la astrofísica. Los científicos han demostrado que el universo (desde el microcosmos al macrocosmos) se rige por la existencia de más de un centenar de constantes físicas universales. Algunas de esas constantes incluyen la constante gravitacional G , la velocidad de la luz c , la constante nuclear fuerte, la constante electromagnética, la masa del electrón, el cociente de protones y electrones, la distancia de la Luna a la Tierra, la distancia entre los planetas del sistema solar, y muchas otras (Barrow, 2003).

Los físicos afirman que, si esas constantes universales tuvieran un valor ligeramente mayor o menor, el universo no sería estable y la vida no sería posible. Se habla, por tanto, de que el universo está finamente ajustado (*fine-tuning*, en inglés) para la vida inteligente. Esta es una extensión del llamado *principio antrópico*. Este principio se basa en la observación de que las leyes de la naturaleza y los parámetros del universo (las constantes universales) tienen valores que son consistentes con las condiciones de la vida tal como existen en el presente. El

principio antrópico afirma que esto es una necesidad porque si esos valores fueran diferentes, incluso en lo más mínimo, la vida no sería posible, y si la vida fuera imposible, ninguna entidad viviente estaría aquí para observarla y, por tanto, no sería conocida (Barrow & Tipler, 1988).

Las investigaciones llevadas a cabo en los últimos treinta años en los campos de la microbiología, bioquímica, biología molecular y genética, han llevado a numerosos científicos a la misma conclusión que los astrofísicos: la complejidad molecular y celular y el funcionamiento finamente ajustado de las rutas metabólicas celulares sugieren no son posibles por medios naturalistas; no son el resultado de procesos físico-químicos de mutaciones y selección natural. La maquinaria compleja celular requiere la intervención de un Diseñador Inteligente. En esta línea de pensamiento están los trabajos del bioquímico Michael Behe de la Lehigh University y del filósofo de la ciencia Stephen Meyer (Behe, 1999; Meyer, 2009).

Los proponentes de la teoría o paradigma del Diseño Inteligente se basan, por tanto, en evidencias científicas que proceden de diversos campos de la ciencia. Estos hallazgos serían consistentes con un paradigma intervencionista (un Diseñador Inteligente actuando en la creación de vida en la Tierra) y con el modelo cristiano-religioso (bíblico) de la creación.

Alan Chalmers en su libro *La ciencia y como se elabora* señala que “Es evidente que todas las ciencias tienen una relación, mayor o menor, con la naturaleza humana; y que por mucho que pueda parecer que algunas se alejan de ella, siempre vuelven por un lado u otro” (Chalmers, 1991).

Esta descripción que hace Chalmers se adapta a la cuarta categoría de integración indicando que pesar de todo ambas se encuentran.

Humberto M. Rasi (1935-2023) se plantea la relación de la fe con la razón en cuatro aproximaciones (Rasi, 2003):

- 1) Fideísmo: la fe ignora o minimiza el rol de la razón para alcanzar la verdad última, por lo tanto, la fe en Dios es necesaria para conocer la verdad. Esta postura fideísta afirma que Dios se revela a los hombres por medio de la Biblia,

el Espíritu Santo y la experiencia personal. Con estos tres instrumentos se llega a las verdades esenciales. Una forma extrema de fideísmo es la que afirma que, si Dios lo ha dicho, yo lo creo y eso es suficiente.

- 2) Racionalismo: la razón humana cuestiona, ataca y eventualmente destruye a la fe religiosa. El racionalista considera que la razón es la base principal del conocimiento y del acceso a la verdad; así mismo, provee el fundamento de toda creencia digna de confianza. Señala que la fe propone creencias irracionales y el mal es incompatible con un Dios poderoso, amante y sabio.
- 3) Dualismo: la fe y a la razón actúan en esferas diferentes, de modo que ni se confirman ni se contradicen. Muchos investigadores contemporáneos afirman que la ciencia se fundamenta en datos objetivos, mientras que la religión estudia asuntos éticos desde un enfoque subjetivo. De este modo, la razón y la fe, el conocimiento y los valores no tienen relación mutua.
- 4) Sinergia: la fe y la razón cooperan y se apoyan mutuamente en la búsqueda de la verdad. Los que plantean esta postura afirman que el cristianismo es un sistema integrado y coherente de creencias y conducta que merece un compromiso de fe como también una afirmación racional. Por lo tanto, la fe y la razón se sobreponen parcialmente.

1.4 Marco contextual

1.4.1 La educación en Bolivia: Desarrollo histórico

En el año 1900 sólo uno de cada cinco bolivianos sabía leer; el país contaba con menos de doscientos establecimientos escolares y la población estudiantil era aproximadamente unos 23.000 estudiantes (Contreras, 2000).

Los primeros intentos por desarrollar una política educativa en Bolivia se remontan a principios del siglo XX, cuando en el año 1909 se fundó la primera Escuela Pedagógica en Sucre, como un esfuerzo por mejorar la cobertura mediante la formación de maestros. Para 1920 el analfabetismo había descendido al 77,5% de la población, en contraste con el 81,5% de inicios

de siglo, pero todavía no existían acuerdos acerca de las características que debía tener el sistema educativo nacional.

Posteriormente, se llevaron a cabo tres reformas educativas:

- 1) Primera reforma educativa en el año 1930 marcada por una ideología liberal.
- 2) Segunda reforma educativa en el año 1952 correspondiente al período populista.
- 3) Tercera reforma educativa, la cual está actualmente en proceso siguiendo un modelo hacia la construcción de un Estado pluriétnico y multilingüe.

En 1930 se llevó a cabo la llamada Primera Reforma Educativa que consistió en articular los esfuerzos aislados en educación llevados a cabo por las universidades, la Iglesia Católica y la “Misión Belga” (un grupo de profesores provenientes de Bélgica que dirigían la escuela normal), recuperando el papel del Estado en la conformación de la oferta y los contenidos educativos. Durante esos años se logró organizar el *Consejo Nacional de Educación*, presidido por el ministro de Educación y representación de los delegados de los niveles educación primaria, secundaria y superior. Como en el resto de los países de América Latina, uno de los objetivos era la construcción del sentido de ciudadanía mediante la educación.

Existían casas de estudio diseñadas para educar a las élites, pero no a trabajadores en áreas técnicas o de servicios. Por otra parte, los profesores, insertos en contradicciones ideológicas entre campo y ciudad y entre reformistas y tradicionalistas, no lograron diseñar los contenidos curriculares adaptados a la realidad (la Bolivia libre de la dominación española), además de concentrar sus esfuerzos en la educación primaria y secundaria.

La Segunda Reforma se llevó a cabo durante la Revolución Nacional de 1952, cuyos protagonistas fueron los sindicatos junto al Movimiento Nacionalista Revolucionario (MNR), partido político que logró articular las demandas de grupos y de una sociedad cansada de privilegios. Por ello mismo a esta etapa se la denominó el *período populista*. En ese entonces, no había un modelo económico social y los gobernantes centraban su política en la transformación social y la construcción nacional. El tema principal de este período fue el Código de la Educación Boliviana, el cual estaba diseñado para regular la educación en Bolivia. Como

resultado de él se llevó a cabo el Primer Congreso Pedagógico Nacional en 1970, en el que se trató la alianza de clases, la alfabetización e integración nacional y la educación básica.

Los grupos menos considerados en esta época eran los comunarios de los pueblos indígenas, y debido a ello, se intentó insertar a los pueblos indígenas en la educación y el progreso, y al mismo tiempo se quiso evitar que el idioma español reemplazara la lengua materna u originaria de esos pueblos. Sin embargo, estos cambios no ocurrieron; no se produjo la integración deseada, ni la verdadera educación, y los estudiantes aimaras terminaron distorsionando su lengua materna no logrando adecuadamente la pronunciación y el conocimiento del castellano.

El currículo de enseñanza fue cambiado de manera gradual. En una primera etapa, uno de los cambios que se realizó fue que la asignatura de Historia pasó a incluirse en la asignatura de Ciencias Sociales. En una segunda etapa, la asignatura de Ciencias Sociales se convierte en el área denominada Ciencias de la Vida, dejando de lado el denominativo Sociales, aunque en ellos todavía se incluía la Historia.

La Tercera Reforma Educativa de 1994, en un contexto de extrema politización y falta de tuición estatal sobre la educación, llevó a cabo una reorganización del sistema educativo con dos objetivos fundamentales: 1) mejorar la calidad de la educación y 2) incrementar la cobertura educativa en la población. Una de las modificaciones fue la ampliación de cinco a ocho años de escolaridad en el nivel primario. En esta reforma se impulsó el trabajo cooperativo en el aula y el uso de proyectos y elaboración de materiales, lo cual permitió que tanto profesores como estudiantes interactuasen en el aula. Las lenguas bolivianas pasaron a ocupar un lugar importante en el desarrollo del proceso educativo.

En el año 2006, Félix Patzi, primer ministro de educación de la gestión del entonces presidente Evo Morales, lleva adelante el Congreso Nacional de Educación y presenta el anteproyecto de Ley de Educación Avelino Siñani-Elizardo Pérez, un documento que estaba todavía inconcluso. En el año 2008 este anteproyecto de ley se convirtió en proyecto de ley, y fue entonces cuando se diseñó el currículo base del sistema educativo en Bolivia. Finalmente,

en el año 2010 se aprobó la ley Avelino Siñani-Elizardo Pérez bajo el modelo socio-comunitario de enseñanza en el sistema educativo boliviano.

1.4.2 Contexto legal actual

El sistema educativo actual en Bolivia se rige por la Ley 070 Avelino Siñani-Elizardo Pérez, la cual tiene cuatro enfoques fundamentales: educativo, comunitario y productivo, descolonizador y plurilingüista.

La Ley está dividida en tres títulos. El título I enfatiza el marco filosófico y político de la educación boliviana. El título II estructura el sistema educativo plurinacional con una educación regular (formación del nivel inicial, primario y secundario), educación alternativa, educación especial, formación superior de maestros, formación superior artística, formación superior universitaria, y evaluación y acreditación de universidades. El título III establece las bases para la organización curricular, administración y gestión del Sistema Educativo Plurinacional.

Esta ley hace un énfasis general de la educación y no hace una referencia específica a la enseñanza de las ciencias naturales.

1.5 Contexto educativo actual

1.5.1 Modelo educativo

El modelo educativo boliviano se fundamenta en la línea Socio-comunitaria Productiva. Este nuevo modelo tiene el objetivo principal de promover un proceso de transformación social en convivencia comunitaria con la Madre Tierra, el cosmos y una formación holística a través de cuatro dimensiones: Ser, Saber, Hacer y Decidir, las cuales debe ser desarrolladas por medio de la práctica en el aula y en la comunidad.

Este modelo Socio-comunitario Productivo se fundamenta, entre otros paradigmas, en la idea del “Vivir Bien” en todos los aspectos de la vida. Esto incluye las relaciones con la naturaleza y el ser humano, las facetas socioculturales, económicas y cosmológicas, bienes

materiales, bienestar mental, espiritual, bienestar en el trabajo, tanto de manera individual, colectiva, familiar y en la comunidad, en todos los ciclos de vida de la persona, consigo misma, la comunidad, salud, educación, trabajo, disfrutando de todos los bienes materiales e intangibles y generando cultura redistributiva y de equidad.

1.5.2 Currículo base

El currículo base del sistema educativo se estructura y organiza en ejes curriculares, campos de saberes y conocimientos, áreas de saberes y disciplinas articulares (Tabla 2).

- 1) Ejes articuladores: son los elementos que dinamizan e interrelacionan vertical y horizontalmente el currículo desde la realidad.
- 2) Campos de saberes y conocimientos que se organizan en torno a:
 - a) Cosmos y pensamiento.
 - b) Vida, tierra y territorio.
 - c) Comunidad y sociedad.
 - d) Ciencia, tecnología y producción.
- 3) Áreas de saberes y conocimientos: son los espacios curriculares de integración de conocimientos, valores y habilidades. Están divididas en diez y una de ellas es la subárea Ciencias Naturales, la cual contiene dos temáticas: 1) Biología-Geografía (de primero a sexto de secundaria), y 2) Física-Química (de tercero a sexto de secundaria).
- 4) Disciplinas curriculares: es la organización lógica, pedagógica y operativa de los saberes, conocimientos, valores y habilidades.

Tabla 2*Disciplinas curriculares*

Principios	Ejes articuladores	Campos de saberes y conocimientos	Áreas de saberes y conocimientos	Disciplinas curriculares
Descolonizadora Comunitaria Intercultural Plurilingüe Productiva Científica Técnica Tecnológica	Educación intercultural y plurilingüe	Cosmos y pensamientos	Filosofía cosmovisiones	Filosofía, psicología y cosmovisiones
			Espiritualidad y religiones	Espiritualidad religiones, ética y moral
	Educación en valores socio-comunitarios	Sociedad y comunidad	Comunicación y lenguas	Lenguaje y comunicación, literatura y lenguas
Educación artística			Artes plásticas y visuales	
			Artes musicales	
			Artes escénicas	
			Educación física y deportiva	Educación física Disciplinas deportivas
	Educación en convivencia con la naturaleza Salud comunitaria	Vida, tierra y territorio	Ciencias sociales	Historia sociológica Antropología
				Educación ciudadana
			Ciencias de la naturaleza	Geografía física

El Campo de Saber *Vida, tierra y territorio* hace énfasis en la recuperación de las cosmovisiones de los pueblos originarios, y la tierra y el territorio como si tuvieran vida. Se educa al estudiante en la concepción de la vida como una manifestación telúrica que proviene de la Madre Tierra y de las energías cósmicas del universo. La vida humana está interrelacionada de manera armónica con la Madre Tierra y el Cosmos. El territorio es un espacio cosmográfico y está delimitado por las comunidades humanas.

Tabla 3*Carga horaria (número de horas por semana) por campos y áreas de saberes y conocimientos*

Campo	Área	Año de escolaridad						Total	
		1º	2º	3º	4º	5º	6º		
Vida, tierra territorio	Ciencias naturales	Biología-Geografía	16	16	16	16	16	16	96
		Física-Química			12	12	12	12	48
Comunidad y sociedad	Comunicación y lenguajes	Lengua castellana y originaria	24	24	24	16	12	12	112
		Lengua extranjera	8	8	8	8	8	8	48
	Ciencias sociales	12	12	20	20	32	32	128	
	Educación física y deportes	8	8	8	8	8	8	48	
	Educación musical	8	8	8	8	8	8	48	
	Artes plásticas y visuales	8	8	8	8	8	8	48	
Cosmos y pensamientos	Cosmovisiones filosóficas y psicológicas	8	8	8	8	8	8	48	
	Valores espirituales y religiones	8	8	8	8	8	8	48	
Ciencia tecnología y producción	Matemáticas	20	20	20	20	16	16	112	
	Técnica-Tecnología	General	16	26	32	32			96
		Especialidad					48	48	96

Tabla 4*Área de saber y conocimiento “Vida, tierra y territorio”*

Nivel de estudios	Tema ofrecido en la fase	Área	Contenido y ejes articuladores
1er año de educación secundaria comunitaria productiva campo vida, tierra y territorio	1er y 2do bimestre	Ciencias naturales	La célula, comunidad saludable preservadora de la vida, introducción a la biología, conceptos de preservación, continuidad de la vida
2do año de educación secundaria comunitaria productiva campo Vida, tierra y territorio	1er y 2do bimestre	Ciencias naturales Biología geografía	<p>La vida y los efectos fenomenológicos en la Madre Tierra, introducción a la biología, conceptos sobre el cosmos, origen de la vida y características de la Madre Tierra y el cosmos.</p> <p>La biología y su relación con los fenómenos naturales en la Madre Tierra y el cosmos.</p> <p>Los fenómenos naturales y la vulnerabilidad del territorio debido a las emisiones antrópicas, (inundaciones, sequía, incendios, deslizamientos, heladas, chequeos, asentamientos humanos y otros).</p> <p>Consecuencias de las emisiones fenomenológicas con relación a la intervención del territorio, población y otros.</p>

Nota. https://www.minedu.gob.bo/files/documentos-normativos/VER/2015/TX_04-VIDA-TIERRA-Y-TERRITORIO.pdf

1.5.3 Contenido específico en los libros de textos actuales

En los últimos años los libros de texto de Ciencias Naturales y/o Biología en Bolivia han incluido contenido directamente relacionado con el origen de la vida, la evolución de los organismos, el origen de la diversidad biológica y la evolución del ser humano.

El libro *Biología 4to de Secundaria* (Lozano, Zegarra, & Oquendo, 2006) contiene una nota introductoria en el capítulo sobre el origen de la vida, distinguiendo dos conceptos sobre evolución. Esta nota se reproduce aquí con los errores gramaticales y ortográficos del original:

“debemos entender por “**Evolución**” a la transformación o cambio progresivo de las cosas o especie, y en lo referente a esta última se estableció que existen dos tipos de evolución: una es la **Evolución horizontal** que significa las modificaciones que existen dentro de la misma especie (esta concepción es aceptada inclusive por los vitalistas), y la otra es la **Evolución vertical** que significa la transformación de las especies para convertirse en otras (concepción aceptada únicamente por los materialistas)”

Aquí se reproducen los conceptos e ideas que se hallan en este libro de texto y que están relacionadas con el origen de la vida y la diversidad biológica:

- 1) El enigma del origen de la vida siempre ha sido uno de los puntos más discutidos o importantes de las ciencias naturales.
- 2) Sabemos actualmente que la vida no siempre ha existido sobre la faz de la tierra y nos preguntamos, ¿cómo se originó el primer ser viviente?
- 3) En el último siglo se han presentado dos opiniones opuestas: una *materialista* y una *vitalista*.

1.5.3.1 Concepto materialista

Para el materialismo no hay más que una sola realidad: la materia con sus fuerzas físico-químicas ha creado la vida. Según esta teoría el ser viviente es un simple artefacto producido por las transformaciones de la materia.

1.5.3.2 Concepto vitalista

El concepto vitalista se refiere a una perspectiva filosófica o científica que sostiene la idea de que los seres vivos poseen una fuerza vital o energía interna única y distintiva, que va más allá de las leyes y principios físicos y químicos que rigen la materia inerte.

Este libro de texto menciona y explica brevemente las principales teorías sobre el origen de la vida:

“Existen diversas teorías que tratan de explicar el origen de la vida, sin embargo, ninguna de esas puede tomarse como una conclusión científicamente comprobada; toda afirmación al respecto del origen de la vida solo es de orden: *dogmático, puramente hipotético o doctrinario*”.

Esta introducción sigue con una breve explicación de la teoría creacionista (diferenciando entre creacionismo fijista y creacionismo transformista), teoría cosmozoica, teoría de la generación espontánea y teoría de Oparin. Los autores del libro explican que la teoría creacionista es una posición vitalista que propone que la vida apareció sobre la superficie terrestre por voluntad de una entidad superior o por acto voluntario de un creador eterno omnipotente (Dios). Según esta teoría, el creador dotó de vida a la materia inorgánica y creó la diversidad biológica. Se argumenta que los creacionistas no usan argumentos científicos, y que hay dos interpretaciones en cuanto al origen de la diversidad biológica posterior: unos afirman que Dios creó separadamente cada una de las especies biológicas, y otros sostienen que Dios pudo haber creado una o más especies primitivas iniciales de las cuales derivaron todas las demás por evolución. Este último concepto es equivalente a la evolución teísta, en la cual Dios crea la naturaleza, pero usando los mecanismos evolutivos.

La Teoría Cosmozoica (o Migracionista) propone que los gérmenes de la vida han llegado a la superficie de la Tierra de una manera semejante a cómo llegan los gérmenes del aire hasta el interior de los frascos de cultivo. Esta teoría entra en la categoría de materialista. El libro de texto menciona que esta teoría tiene un serio problema al no poder explicar cómo estos gérmenes resistieron las condiciones del universo ni cómo se originó en primer lugar la vida en el exterior. Por lo tanto, la teoría Cosmozoica es meramente especulativa, pues no explica de manera satisfactoria cómo se originó la vida en primer lugar.

Este libro de texto también presenta las teorías de la evolución lamarcquista, darwinista, neolamarcquista y neodarwinista, cada una de ellas con un breve esbozo de su idea principal y una crítica o sus puntos débiles. Para los autores,

“La evolución es un hecho científicamente admitido, cualquiera que sea la posición (vitalista o materialista) del que estudia las teorías sobre el origen de la vida. Por lo expuesto se llega a la conclusión de que las especies existentes en la actualidad, tanto en el reino vegetal como en el reino animal, provienen de otras que existieron en la antigüedad y evolucionaron por un proceso natural”.

Este libro indica que los principales postulados de dicha teoría son los siguientes:

- 1) Las plantas y animales se reproducen en un número excesivo al que pueden sobrevivir, y por lo tanto hay una lucha por la supervivencia.
- 2) Todos los organismos vivos, ya sea plantas o animales, tienden a presentar variaciones genéticas.
- 3) Los individuos de una misma especie libran una constante lucha por la existencia, en la cual van a sobrevivir aquellos que tienen mejores condiciones físicas, genéticas, fisiológicas, etc.

A continuación, el libro presenta las críticas al darwinismo indicando que:

“Entre las objeciones que los biólogos han venido haciendo al darwinismo podemos señalar: la lucha por la existencia es menos frecuente de lo que suponía Darwin y esto se debe a que la lucha en si no es una actividad creadora sino netamente eliminatoria. Se ha podido comprobar que, tanto en los individuos que pertenecen a una misma especie, como a las de especie diferente existe una tendencia a asociarse, logrando de esta manera beneficios a la comunidad. Las variaciones somáticas no son hereditarias, sino que sólo se heredan las variaciones que afectan las células germinales, hechos comprobados por los conocimientos actuales de genética, pero en su tiempo todavía no se conocían”.

Después de presentar el neolamarckismo y el neodarwinismo, el texto llega a un resumen de “los principios del evolucionismo moderno”:

“Estudiar la aparición de variaciones portadoras originadas por mutaciones y recombinaciones de genes, ya que éstos últimos al mutar son los responsables directos de las variaciones y modificaciones hereditarias que se observan en todas las especies. La selección natural es un poderoso factor que interviene en la evolución, ya que por

medio de ella se eligen los individuos más apropiados para vivir y reproducirse en un medio adecuado, cuya adaptación permite su existencia y reproducción de la especie”.

En el libro de texto *Biología y geografía, 3ro de secundaria*, 5ta edición, Editorial Kipus (2016), se habla sobre el origen de la vida, pero no del origen de las especies y la diversidad biológica. Se afirma que existen varias teorías sobre el origen de la vida, entre las que podemos indicar las siguientes:

- 1) Teoría de la generación espontánea.
- 2) Teoría de la plasmología.
- 3) Teoría creacionista.
- 4) Teoría migracionista.
- 5) Teoría de las gotas coacervadas.

De cada teoría, se explican brevemente sus ideas principales, sin mencionar las dificultades o aspectos problemáticos.

En el libro de *Biología, texto de 6to secundaria*, 2da edición, Editorial Kipus 2013, se presentan las ideas sobre el origen de la vida casi de manera idéntica al libro de texto de 3ro. de secundaria de la misma editorial (anteriormente reseñado), añadiendo solamente alguna información extra, y no presentando las dificultades o problemas de ninguna de ellas. Se afirma que:

“El origen de la vida ha sido objeto de varias teorías entre las que podemos indicar las siguientes:

- 1) Teoría de la generación espontánea.
- 2) Teoría de la plasmología.
- 3) Teoría creacionista.
- 4) Teoría migracionista.
- 5) Teoría de las gotas coacervadas.

Este libro de texto contiene un capítulo sobre el origen de las especies biológicas, indicando que existen dos grandes teorías: la teoría fijista y la teoría transformista. De la teoría fijista se indica que:

“es una creencia que sostiene que las especies actualmente existentes han permanecido básicamente invariables desde la creación. Las especies serían, por lo tanto, inmutables tal como fueron creadas. Los fósiles serían restos de los animales que perecieron en el diluvio bíblico o bien caprichos de la naturaleza”

Según este libro de texto, el fijismo “describe la naturaleza en su totalidad, una realidad definitiva, inmutable y acabada”. Menciona entre sus representantes a Moisés, Linneo, Cuvier y Lyell. En este sentido, el libro de texto presenta un significativo error, pues no se puede considerar a Lyell como científico fijista, sino más bien transformista (evolucionista) quien animó a Darwin a publicar sus ideas evolucionistas. En cuanto a Linneo o Cuvier, de una u otra manera creían en que las especies no habían surgido por evolución sino como resultado de la intervención divina.

Como principales representantes de la teoría transformista menciona a Lamarck y Darwin, y explica que el transformismo es el origen de:

“las especies biológicas a partir de una o pocas otras primitivas. Esta teoría indica que cada especie ha experimentado numerosas y muy profundas transformaciones en sus caracteres fundamentales, a través de los tiempos, o sea que cada especie ha sufrido una evolución, afirmando que individuos de una misma especie, pueden haberse diversificado de distinta manera y como consecuencia de ello, se transformaron, apareciendo especies distintas entre los descendientes de una misma especie primitiva. De esto resulta que las especies biológicas actuales estarían remotamente emparentadas, por descender unas de las otras o de los antecesores comunes”.

El libro de texto *Mi Libro de Naturales, 2do de secundaria*, Conferencia Episcopal Boliviana, Editorial Bienaventuranza, 1a edición (2014), contiene la descripción más amplia de las ideas sobre el origen de la vida y las especies biológicas, a pesar de ser un texto producido

por una confesión religiosa cristiana (la Iglesia Católica en Bolivia). El texto se centra en las hipótesis de Oparin y Miller, y afirma que:

“Las primeras formas de vida, que conocemos mediante los fósiles, datan de aproximadamente 3,5 a 4 mil millones de años. Pero, lo que aún no conocemos con certeza, es cómo ha nacido la vida sobre la Tierra. Los científicos de todo el mundo han propuesto distintas hipótesis para explicar el origen de la vida, pero muchas de estas no han encontrado ningún respaldo de manera objetiva. La hipótesis que hasta el momento parece más realista, es la que formuló, alrededor de 1920, el científico ruso Alexander Oparin (...) Según Oparin, la Tierra al principio era muy diferente a la actual: la atmósfera carecía de oxígeno y las aguas de los océanos, presentes en la superficie terrestre, eran ricas en metano, amoníaco, vapor de agua e hidrógeno. La Tierra estaba afectada frecuentemente por rayos y su temperatura era muy elevada. Oparin supuso que, en las aguas marinas calientes, que él llamó caldo primordial, se fueron desarrollando las primeras moléculas orgánicas, de las cuales también estaban los aminoácidos, que formaron las proteínas, sucesivamente los lípidos y los azúcares”.

Este libro de texto dice que Miller obtuvo una “confirmación experimental” en 1953 al realizar un experimento en laboratorio reproduciendo lo que él creía que eran las condiciones atmosféricas primordiales en el planeta Tierra.

En la sección *de las moléculas orgánicas a la vida*, se afirma que: “No tenemos ninguna seguridad, hasta hoy, de cómo ha nacido la vida sobre la tierra; pero, a la luz del descubrimiento de Miller, podemos pensar que partiendo de las primeras moléculas orgánicas se hallan formado algunas pequeñas “gotas”, capaces de absorber sustancias desde el exterior”.

Esta afirmación está en línea con las creencias generales de los principales investigadores sobre el origen de la vida desde hace décadas: aparte del modelo intervencionista (o creacionista), los científicos no han sido capaces de producir ninguna explicación satisfactoria, y el modelo de Oparin y el experimento de Miller son solamente especulaciones que no se han podido corroborar a pesar de los múltiples esfuerzos llevados a cabo.

Aun reconociendo esta deficiencia en las investigaciones científicas, el libro de texto asume que es una explicación plausible y avanza con las ideas sobre el origen de las primeras células “primordiales” y los organismos complejos. “En primer lugar”—dice el texto—“se desarrollaron los organismos unicelulares aeróbicos, es decir, los procariotas aeróbicos. En un segundo momento, se desarrollaron las eucariotas, primero los unicelulares, luego los pluricelulares”.

En el tema 2, sobre “Las teorías para explicar el origen de los seres vivos”, señala que:

“Desde varios siglos antes del nacimiento de Cristo hasta el inicio de 1800, los científicos pensaban que todos los seres vivientes habían sido creados juntos, en el momento mismo de la creación y que desde entonces, habían quedado siempre iguales. Con el descubrimiento de los primeros fósiles y con el estudio de la geología (en sus primeros pasos), los científicos empezaron a dudar de esta teoría, llamada también, creacionismo”.

A continuación, el libro presenta brevemente las ideas de Lamarck, Cuvier y Darwin, con extensión en el concepto de selección natural. Este capítulo termina con una afirmación que de nuevo descubre la realidad desde el siglo XIX, que supone que la controversia continúa:

“Esta teoría de selección natural, que él [Darwin] propuso a la comunidad de científicos en la mitad de 1800 y que, como puede imaginar, generó bastante ruido e hizo discutir mucho. Algunos científicos estuvieron a favor y otros en contra y pese a todo, un nuevo camino se había abierto y la ciencia experimentó una gran transformación”.

Este libro de texto no ofrece explicaciones detalladas sobre el origen de la vida y la diversidad biológica, ni las evidencias para el modelo de evolución de Darwin que algunos otros libros ofrecen. Sólo se afirma de manera breve y con cierto grado de duda que eso es lo que los científicos actuales creen. Tampoco se presentan las dificultades de la teoría de la creación o de la evolución.

CAPÍTULO II

2 Análisis e interpretación de los resultados

El primer paso en el estudio llevado a cabo fue determinar el número total de docentes que imparten la materia de Ciencias Naturales o Biología en el área metropolitana de Cochabamba. Partiendo de dicha cifra se pudo seleccionar la población de estudio y calcular la muestra de población.

2.1 Población docente en Cochabamba

Tabla 5

Personal docente y administrativo según nivel y cargo (2013-2018)

Nivel/cargo agregado	2013*	2014	2015	2016	2017	2018
Inicial	1,450	1,536	1,588	1,700	1,835	1,898
Primaria	14,412	14,088	13,773	13,664	13,418	13,418
Secundaria	8,555	9,117	9,476	10,062	10,513	10,835
Directores	161	166	181	188	203	225
Docentes	7,994	8,536	8,856	9,416	9,831	10,121
Secretarias	154	158	165	173	182	186
Regentes	121	127	137	145	149	151
Niñeras	6	4	2	2	1	1
Porteros	119	126		138	147	

Nota. En la gestión 2013 se realiza el reordenamiento en la base de datos de docentes de acuerdo con la estructura definida en la Ley N.º 070 (Primaria de 1º a 6º y de Secundaria de 1º a 6º). De acuerdo con Ministerio de educación: estadísticas educativas, subsistema de educación regular (periodo 2000 - 2018), extracto.

La Tabla 5 muestra el número del personal administrativo y docente con los que cuentan los colegios en sus tres niveles de educación regular en Bolivia. Además, se observa un crecimiento gradual de estudiantes, y por esta razón, la contratación del personal administrativo en respuesta a este incremento.

2.2 Número de establecimientos educativos

La Tabla 6 presenta el total de establecimientos educativos en la gestión 2013 hasta el 2018, en la ciudad de Cochabamba en los niveles inicial, primaria y secundaria, cuyo número desde 2426 hasta 2478 instituciones de la última gestión (2018).

2.3 Tamaño de la población

La población de estudio es el grupo de los profesores de Biología o Ciencias Naturales. La Tabla 6 muestra el cálculo que se realizó a partir del número de establecimientos fiscales, privados y privados confesionales del nivel secundario del sistema regular de educación del área urbana de la ciudad de Cochabamba.

Tabla 6

Unidades educativas según nivel y dependencia (2013-2018)

Nivel	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Inicial	109	109	115	118	115	130
Primaria	554	563	573	571	548	502
Inicial/Primaria	737	788	831	848	898	941
Secundaria	189	200	209	220	252	272
Inicial/Secundaria	1	0	1	1	1	1
Primaria/Secundaria	213	171	135	117	86	80
Inicial/Primaria/Secundaria	623	607	577	571	556	552
Total	2426	2438	2441	2446	2456	2478

Nota. Ministerio de Educación: estadísticas educativas subsistema de educación regular (periodo 2000 - 2018)

La tabla 7 muestra que el número total de instituciones educativas en el área urbana de Cochabamba fue de 905 establecimientos educativos en el año 2018 que incluían el nivel secundario de enseñanza. Del total de 905 instituciones educativas según un promedio general, dos profesores por cada establecimiento imparten la materia de Biología o Ciencias Naturales, haciendo un total de 1.810 docentes. Por lo tanto, la participación respecto del total de docentes, de acuerdo con la tabla 6 y 7, es del 17.9%.

Tabla 7

Número unidades educativas secundarias en el área urbana de la ciudad de Cochabamba

Nivel/Dependencia	2018
Secundaria	272
Inicial/secundaria	1
Primaria/secundaria	80
Inicial/primaria/secundaria	552
Total	905

Nota. Ministerio de Educación: estadísticas educativas subsistema de educación regular (2018)

2.4 Determinación de la muestra

Para determinar el tamaño de la muestra se aplicó la siguiente ecuación:

Ecuación 1

Determinación de la muestra

$$n = \frac{Z^2 \times N \times p \times q}{e^2 \times (N - 1) + (Z^2 \times p \times q)} = \frac{Z^2 \times N \times p \times q}{e^2 \times (N - 1) + (Z^2 \times p \times q)}$$

N = Tamaño del universo

n = Tamaño de la muestra

Z^2 = Nivel de confianza

p = Porcentaje de población que tiene el atributo deseado. Probabilidad a favor

q = Porcentaje de población que no tiene el atributo deseado (1-p). Probabilidad en contra

Nota: Cuando no hay indicación de la población que posee o no el atributo, se asume 50% para p, y 50 % para q

e = Error máximo de estimación

n = 318

Por lo tanto, el tamaño de la muestra es de 318 profesores encuestados en el área urbana de la ciudad de Cochabamba

Con la ecuación utilizada se determinó el tamaño de la muestra con el cual se obtuvo el total de encuestas y su distribución según el tipo de unidad educativa fiscal, privada y privada confesional cristiana del sistema educativo regular del nivel secundario del área urbana de la ciudad de Cochabamba.

La Tabla 8 indica los porcentajes de distribución por tipo de unidad educativa. El 80,5% de la población pertenece a unidades educativas públicas; el 12,6% corresponde a unidades educativas privadas y el 6,9% a instituciones privadas confesionales cristianas.

Tabla 8

Relación de las encuestas por tipo de unidad educativa

Unidades educativas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Pública	256	80,5	80,5
Privada	40	12,6	93,1
Privada confesional cristiana	22	6,9	100,0
Total	318	100,0	

2.5 Métodos utilizados

En este estudio se utilizaron tres tipos de métodos estadísticos: análisis univariado, bivariado y una variación de análisis de correspondencia simple y múltiple.

2.5.1 Análisis univariado

El análisis univariado consiste en el estudio de cada una de las variables por separado. Las técnicas de análisis univariado utilizadas fueron las de distribución de frecuencias y el análisis de las medidas de tendencia central de cada variable estudiada. La primera técnica nos indica cómo están distribuidas las categorías (las preguntas del cuestionario utilizado), pudiendo presentarse en función del número de casos o en términos porcentuales.

2.5.2 *Análisis bivariado*

El análisis bivariado consiste en la comparación de dos variables diferentes y se llevó a cabo utilizando dos métodos estadísticos. Primeramente, se emplearon las tablas de contingencia, las cuales permitieron verificar los porcentajes de relación entre las variables. Adicionalmente se recurrió al análisis de correspondencias simples y correspondencias múltiples.

2.5.3 *Tablas de contingencia*

Una tabla de contingencia o tabla de clasificación cruzada es una de las formas más comunes de resumir datos categóricos. El interés se centra en estudiar si existe alguna asociación entre una variable denominada fila y otra variable denominada columna y se calcula la intensidad de dicha asociación. Tiene el objetivo de representar en un resumen la relación entre diferentes variables categóricas.

2.5.4 *Análisis de correspondencias*

Por medio de esta técnica conseguimos resumir una gran cantidad de datos en un número reducido de dimensiones con la menor pérdida de información posible. Su objetivo es similar al de los métodos factoriales, salvo que el análisis de correspondencias se aplica sobre variables categóricas u ordinales.

2.5.5 *Análisis de correspondencias simples*

Se utilizó este tipo de análisis para representar los datos en forma de tablas de contingencia de dos variables nominales u ordinales. Cuando se trata de una tabla de contingencia de dos variables cualitativas - una variable representada en filas y la otra en columnas—el análisis de correspondencias resume la información presente en las filas y columnas de manera que pueda proyectarse sobre un subespacio reducido, y representarse simultáneamente los puntos fila y los puntos columna, pudiéndose obtener conclusiones sobre relaciones entre las dos variables nominales u ordinales de origen.

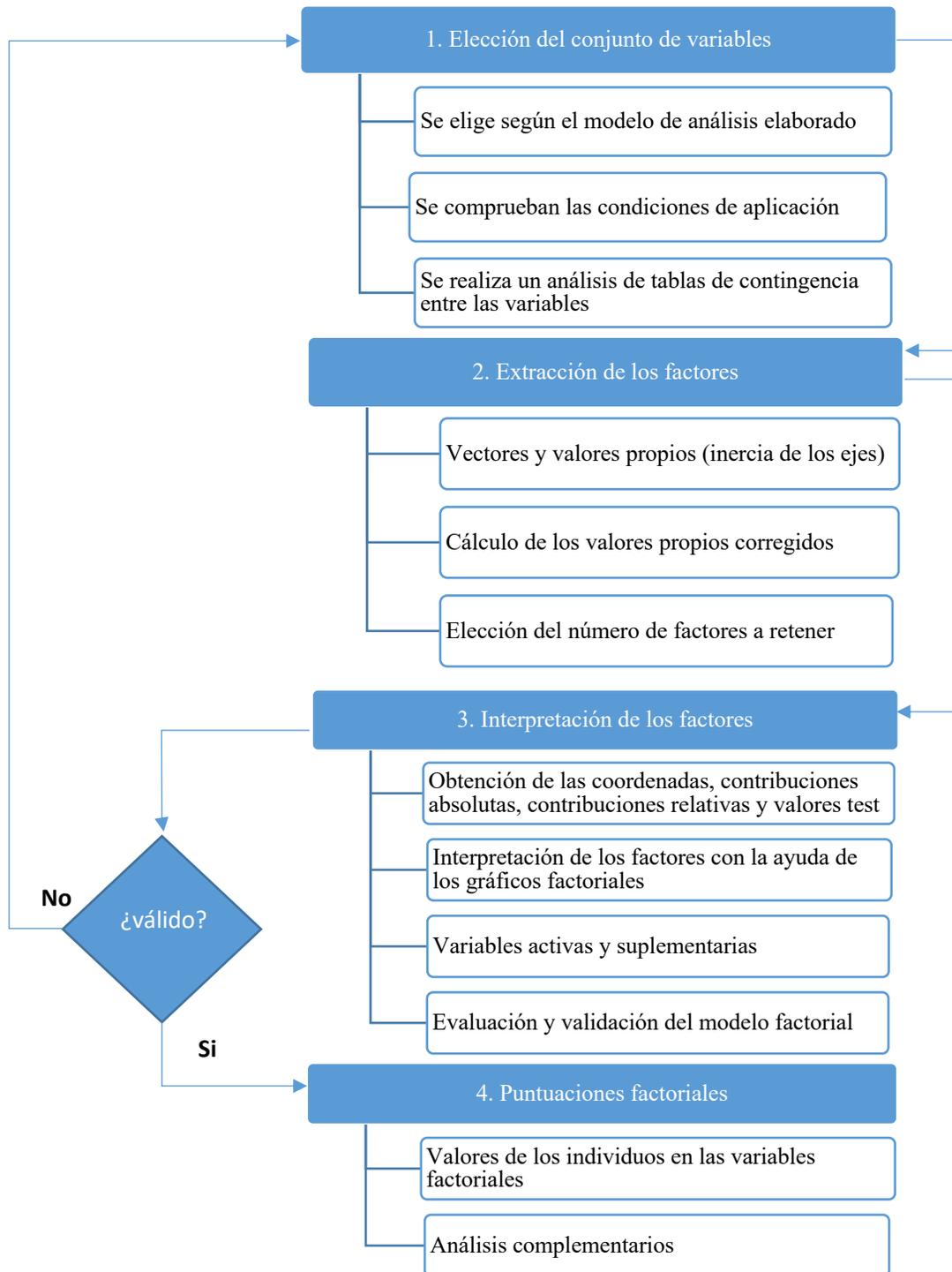
2.5.6 Análisis de correspondencias múltiples

Los análisis de correspondencia se pueden llevar a cabo con múltiples variables obteniéndose tablas de contingencia multidimensionales utilizando los mismos principios generales que la técnica anterior. En general se orienta a casos en los cuales una variable representa ítems o individuos y el resto son variables cualitativas u ordinales que representan cualidades.

El análisis de correspondencias tiene dos objetivos básicos, el primero, mostrar la asociación entre categorías de columnas o filas para ver si existe relación entre ambas y de esta manera medir la asociación de solo una fila o columna. También nos permite saber si se pueden combinar las modalidades de una variable. El análisis de correspondencias solo requiere que los datos representen las respuestas a una serie de preguntas y que estén organizadas en categorías.

Figura 8

Etapas del análisis de correspondencias múltiples



Nota. La figura indica el proceso por el cual se desarrolla el análisis multivariado.

2.6 Matriz de resultados

Tabla 9

Matriz de resultados

Resultados esperados (objetivos)	Población (unidades de observación)	Variables y categorías (preguntas del cuestionario)	Respuestas obtenidas	Recolección de datos (cómo se obtuvieron los datos)	Método estadístico	Tamaño de la muestra
R1. Determinar qué enseñan los docentes de Biología o Ciencias naturales en relación al origen de la vida y la diversidad biológica	P1. Docentes de las escuelas de la zona urbana de la ciudad de Cochabamba de unidades educativas privadas, públicas y privadas confesionales cristianas	<p>¿Cuál de las siguientes afirmaciones representa mejor tu cosmovisión sobre el origen de la vida?</p> <p>1a-Tengo la certeza de que el origen de la vida resultó de procesos puramente naturales (evolutivos) sin tener que invocar la intervención de Dios; cambios micro-evolutivos llevaron a cambios macro-evolutivos que generaron la diversidad y complejidad de la vida</p> <p>2a-El origen de la vida se puede explicar por fenómenos naturales (evolutivos), pero Dios los gobierna y/o dirige, para conducir el proceso evolutivo; cambios micro-evolutivos generan cambios macro-evolutivos, pero Dios guía e interviene en la evolución</p> <p>3a-Tengo la certeza de que Dios creó la vida compleja y desarrollada; la evolución no ocurre, excepto cambios micro-evolutivos que no generan rasgos nuevos o nuevas especies</p>	<p>Pregunta No 1</p> <p>1a-Procesos evolutivos 1b-Dios guía el proceso evolutivo 1c-Dios creó la vida</p>	Encuesta	Análisis univariado (análisis factorial por correspondencias)	318

Tabla 9 (continuación)

Resultados esperados (objetivos)	Población (unidades de observación)	Variables y categorías (preguntas del cuestionario)	Respuestas obtenidas	Recolección de datos (cómo se obtuvieron los datos)	Método estadístico	Tamaño de la muestra
R2. Identificar cómo los profesores llevan su concepción del origen de la vida a la práctica de la enseñanza	P1. Docentes de las escuelas de la zona urbana de la ciudad de Cochabamba de unidades educativas privadas, públicas y privadas confesionales cristianas	<p>¿Cuál de las siguientes afirmaciones representa mejor tu manera de explicar en el aula el origen de la vida?</p> <p>1b-En la enseñanza del origen de la vida me limito a explicar la hipótesis del origen naturalista sin mencionar otras ideas - Sólo la teoría naturalista</p> <p>2b-En la enseñanza del origen de la vida hago énfasis en los puntos fuertes y débiles tanto de las teorías naturalistas como creacionistas de tal manera que la comparación desarrolle el sentido crítico en los alumnos - tanto la teoría naturalista como la creacionista con igual énfasis</p> <p>3b-En la enseñanza del origen de la vida explico la hipótesis del origen naturalista y además menciono otras ideas como la creación sobrenatural por un Diseñador Inteligente o Dios - tanto la teoría naturalista como la creacionista, pero con énfasis en la teoría naturalista</p> <p>4b-En la enseñanza del origen de la vida evito explicar la hipótesis del origen naturalista y me centro en la hipótesis sobre el origen sobrenatural de la vida como resultado de un acto creador de un Diseñador Inteligente o Dios sólo la teoría creacionista</p>	<p>Pregunta No 2</p> <p>2a-Naturalista 2b-Naturalista-Creacionista 2c-Naturalista (énfasis)-creacionista 2d-Creacionista</p>	MC1: Encuesta	AFC-Simple	318

Tabla 9 (continuación)

Resultados esperados (objetivos)	Población (unidades de observación)	VARIABLES Y CATEGORÍAS (preguntas del cuestionario)	Leyenda de la variable en el estudio	Método de colecta (cómo obtienes el dato)	Método estadístico	Tamaño de la muestra
R3. Indagar la cosmovisión y/o fundamento religioso del Docente	P1. Docentes de las escuelas de la zona urbana de la ciudad de Cochabamba de unidades educativas privadas, públicas y privadas confesionales cristianas	<p>¿Cuál de las siguientes afirmaciones representa mejor tu vinculación religiosa?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Me considero creyente bíblico dentro de una denominación protestante (Adventista del Séptimo Día, Bautista, Evangélica, Metodista, Pentecostal, etc.) 2. Me considero creyente bíblico dentro de la denominación católica 3. Soy un creyente bíblico sin afiliación denominacional 4. No me considero creyente bíblico o religioso de ninguna denominación en concreto 	<p>Pregunta No 3</p> <p>3a-Creyente bíblico 3b-Católico 3c-Sin afiliación 4d-No creyente</p>	MC1: Encuesta	AFC-Simple	318

Tabla 9 (continuación)

Resultados esperados (objetivos)	Población unidades de observación	Variables y categorías (preguntas del cuestionario)	Leyenda de la variable en el estudio	Método de colecta (cómo obtienes el dato)	Método estadístico	Tamaño de la muestra
R4. Representar la manera de relacionar la fe y la ciencia	P1. Docentes de las escuelas de la zona urbana de la ciudad de Cochabamba de unidades educativas privadas, públicas y privadas confesionales cristianas	<p>¿Cuál de las siguientes afirmaciones representa mejor la manera que tu relacionas la fe y la ciencia (en cuanto a conceptos y enseñanza del origen de la vida y la diversidad biológica)?</p> <p>1. La fe y la ciencia están en conflicto y chocan como rivales; son incompatibles especialmente en lo que concierne al origen de la vida y la diversidad biológica</p> <p>2. La religión y la ciencia son dos campos aislados e independientes que deben mantenerse separados y no mezclarse en la enseñanza los conceptos del origen de la vida y la diversidad biológica</p> <p>3. Entiendo que debe haber diálogo que implique los argumentos religiosos y los científicos. La enseñanza de los conceptos del origen de la vida y la diversidad biológica se deben presentar en un contexto de diálogo entre ideas religiosas y científicas. La intención del diálogo no es necesariamente la integración en un todo coherente</p> <p>4. La ciencia y la religión se pueden integrar en un todo coherente. Se puede llegar a una explicación armoniosa y coherente sobre el origen de la vida y la diversidad biológica incorporando elementos de la ciencia y la religión que respeten ambos campos de conocimiento</p>	<p>Pregunta No 4</p> <p>4a-F y C en conflicto 4b-F y C independientes 4c-F y C diálogo sin integración 4d-F y C diálogo con integración</p>	MC1: Encuesta	AFC-Simple	318

Tabla 9 (continuación)

Resultados esperados (objetivos)	Población unidades de observación	VARIABLES y categorías (preguntas del cuestionario)	Leyenda de la variable en el estudio	Método de colecta (cómo obtienes el dato)	Método estadístico	Tamaño de la muestra
R5. Comparar la enseñanza de estos docentes con las cuatro cosmovisiones definidas por Ian Barbour	P1. Docentes de las escuelas de la zona urbana de la ciudad de Cochabamba de unidades educativas privadas, públicas y privadas confesionales cristianas	-	-	Análisis general de la interacción entre las cosmovisiones Análisis deductivo con base en la respuesta de la pregunta R4	AFC-Múltiple	318
4	1	15	19	3	2	318

2.7 Análisis de resultados

Por medio del análisis univariado se analizaron cada una de las variables que forman parte del estudio de forma individual, determinando las frecuencias absolutas y relativas para cada una de las preguntas del cuestionario.

2.7.1 Variable: Población según su cosmovisión sobre el origen de la vida

Esta variable de tipo cualitativo nominal, como muestra la Tabla 10, determinó que la mayoría de los docentes creen que el origen de la vida se puede explicar por fenómenos naturales (evolutivos), pero que Dios gobierna y dirige este proceso evolutivo por medio de cambios micro evolutivos, que generan cambios macroevolutivos. En esta cosmovisión, Dios guía la evolución (evolución teísta).

Tabla 10

Población según la cosmovisión sobre el origen de la vida

¿Cuál de las siguientes afirmaciones representa mejor tu cosmovisión sobre el origen de la vida?	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Procesos evolutivos	64	20,13	20,13
Dios guía proceso evolutivo	179	56,29	76,42
Dios creó la vida	75	23,58	100,00
Total	318	100,00	

Como se observa en la tabla 10, el 20,13% de los docentes tiene la certeza de que el origen de la vida resultó de procesos puramente naturales (evolutivos) sin tener que invocar la intervención de Dios; la evolución se produjo por cambios micro evolutivos que llevaron a cambios macroevolutivos, generando así la diversidad y complejidad de la vida.

El 56,29% de los docentes indica que la vida se originó por fenómenos evolutivos, pero a pesar de ello, Dios la dirige; y 23,58% de los docentes afirma que Dios creó la vida compleja y desarrollada, y que la evolución no ocurre, excepto cambios micro evolutivos limitados que no generan especies o rasgos nuevos. En total el 76,42% de los docentes inclina sus conceptos hacia una teoría evolucionista.

2.7.2 Variable: Población según la enseñanza en el aula sobre el origen de la vida

De la población objeto de estudio podemos concluir que el 56,92 % de los docentes hace énfasis en los puntos fuertes y débiles tanto de la teoría naturalista como de la creacionista, a fin de que la comparación entre ambas desarrolle el sentido crítico en los alumnos.

Tabla 11

Población según la enseñanza en el aula sobre el origen de la vida

¿Cuál de las siguientes afirmaciones representa mejor tu manera de explicar en el aula el origen de la vida?	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
2a-Teoría naturalista	31	9,75	9,75
2b-Naturalista-creacionista	181	56,92	66,67
2c-Naturalista (énfasis) y creacionista	94	29,56	96,23
2d-Teoría creacionista	12	3,77	100,00
Total	318	100,00	

El 29,56% de los docentes explica en el aula ambas teorías enseñando con mayor relevancia la teoría naturalista. Por otro lado, el 9,75% se limita a enseñar la hipótesis del origen de la vida basada en la teoría naturalista sin mencionar otras ideas, y el 3,77% evita instruir acerca de la hipótesis del origen naturalista y se centra en la hipótesis respecto al origen sobrenatural de la vida como resultado de un acto creador de un Diseñador Inteligente o Dios.

2.7.3 Variable: Población según la vinculación religiosa

Esta tabla presenta los porcentajes de docentes según su religión o creencias.

Tabla 12

Población según la vinculación religiosa

¿Cuál de las siguientes afirmaciones representa mejor tu vinculación religiosa?	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
3a-Creyente bíblico	64	20,13	20,13
3b-Católico	168	52,83	72,96
3c-Sin afiliación	58	18,24	91,19
3d-No creyente	28	8,81	100,00
Total	318	100,00	

Se observa que el 52,83% de los docentes se considera creyente dentro de la fe religiosa católica, el 20,13% se categoriza como creyentes dentro de una denominación protestante (Adventista del Séptimo Día, Bautista, Evangélica, Metodista, Pentecostal, etc.), el 18,24% se considera creyente bíblico sin afiliación denominacional, y el 8,81% no pertenecen a ninguna denominación en concreto.

2.7.4 Variable: Población según la relación entre la fe y la ciencia

La Tabla 13 muestra los porcentajes de profesores en cuanto a las diferentes posturas sobre cómo se relacionan la fe y la ciencia.

Tabla 13

Población docente y la relación de la fe y la ciencia (F y C)

¿Cuál de las siguientes afirmaciones representa mejor la manera que tú relacionas la fe y la ciencia?	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
4a-F y C Conflicto	37	11,64	11,64
4b-F y C Independientes	50	15,72	27,36
4c-F y C Diálogo sin integración	79	24,84	52,20
4d-F y C Diálogo con integración	152	47,80	100,00
Total	318	100,00	

Esta tabla muestra que la mayoría de los profesores considera que existe un dialogo con integración de la fe y la ciencia. Se observa que el 11,64% relaciona la fe y la ciencia como dos campos que están en conflicto y chocan como rivales; son incompatibles, especialmente en lo que concierne al origen de la vida y la diversidad biológica. El 15,72% indica que la religión y la ciencia son dos campos aislados e independientes que deben mantenerse separados y no mezclar en la enseñanza aquellos conceptos sobre el origen de la vida y la diversidad biológica.

El 47,80% de los docentes encuestados entiende que debe haber diálogo que incluya argumentos religiosos y científicos, es decir, que la enseñanza de los conceptos del origen de la vida y la diversidad biológica debe presentarse en un contexto de diálogo entre ideas religiosas y científicas. Se puede llegar a una explicación armoniosa y coherente sobre el origen de la vida y la diversidad biológica incorporando elementos de la ciencia y la religión que respeten ambos

campos de conocimiento. Sin embargo, el 24,84% señala que la ciencia y la religión no se pueden integrar en un todo coherente, pero puede existir el diálogo entre ambas.

2.8 Análisis bivariado y tablas de contingencia

Para la validación de las variables se emplearon los tests χ^2 y V-Cramer. Las tablas de contingencia se aplicaron para registrar y analizar la asociación entre dos variables de naturaleza cualitativa (nominales u ordinales). Las variables en el presente estudio son cuantitativas nominales. Un primer paso fue determinar la asociación entre las variables, con la aplicación del estadístico χ^2 , siempre y cuando se cumpliera la regla de frecuencias mayores a cinco, caso contrario se procedió a la utilización de la prueba estadística Exacto de Fisher-Freeman-Halton. Posteriormente se determinó la intensidad o la fuerza de esta asociación mediante el método V-Cramer. También se tomaron en cuenta las medidas direccionales con el estadístico Lambda, el cual nos permitió aclarar la relación entre las variables en el sentido que una de ellas pueda predecir a la otra.

El análisis de las cinco variables lleva a un total de 150 combinatorias con repetición. Para el estudio se tomaron las cinco variables con agrupaciones de dos sin repetición, logrando diez pares combinados.

La Tabla 14 presenta las diez combinaciones de las variables, de las cuales solo cinco cumplen con el test de χ^2 . La intensidad o la fuerza de esta asociación según estadístico de V-Cramer, en relación con el resultado de los cinco pares de cruces de variables es bajo.

A continuación, analizaremos los resultados para los pares elegidos.

Tabla 14

Cruce de variables

N.º combinatorio	Relación de variables	Estadístico V-Cramer	Observaciones
1	Pregunta 2 - Pregunta 1	-	-
	Explicar en el aula - cosmovisión	0,448	-
2	Pregunta 2 - Pregunta 3	-	No significativa
3	Pregunta 2 - Pregunta 4	-	No significativa
4	Pregunta 2 - Pregunta 5	-	No significativa
5	Pregunta 3 - Pregunta 1	-	-
	Vinculación religiosa - cosmovisión	0,454	-
6	Pregunta 3 - Pregunta 4	-	-
	Vinculación Religiosa – relación fe y ciencia	0,258	-
7	Pregunta 4 - Pregunta 1	-	-
	Relación fe y ciencia - cosmovisión	0,371	-
8	Pregunta 5 - Pregunta 1	-	-
	Lugar de trabajo - cosmovisión	0,260	-
9	Pregunta 5 - Pregunta 3	-	No significativa
10	Pregunta 5 - Pregunta 4	-	No significativa

2.8.1 Variables: Enseñanza en el aula y la cosmovisión del profesor

La siguiente tabla describe el cruce de variables acerca de la manera de explicar o enseñar en el aula y la cosmovisión del docente y detalla los porcentajes relativos en cada respuesta.

Tabla 15*Enseñanza sobre el origen de la vida y la cosmovisión del profesor*

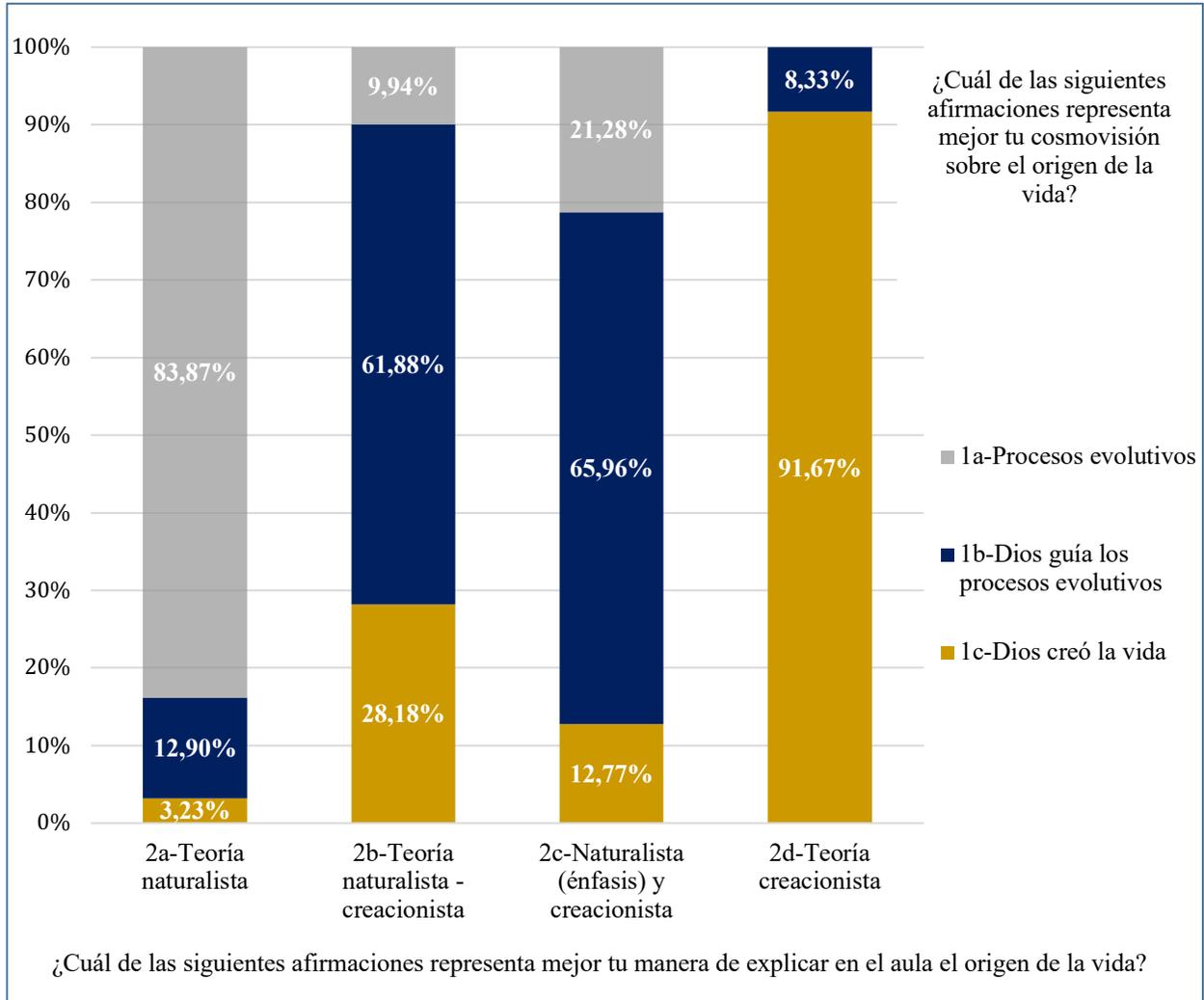
¿Cuál de las siguientes afirmaciones representa mejor tu cosmovisión sobre el origen de la vida?						
			1a-Procesos evolutivos	1b-Dios guía el proceso evolutivo	1c-Dios creó la vida	Total
¿Cuál de las siguientes afirmaciones representa mejor tu manera de explicar en el aula el origen de la vida?	2a-Teoría naturalista	Conteo	26	4	1	31
		%	8,1%	1,3%	0,3%	9,7%
	2b-Naturalista-creacionista	Conteo	18	112	51	181
		%	5,7%	35,2%	16,0%	56,9%
	2c-Naturalista (énfasis) y creacionista	Conteo	20	62	12	94
		%	6,3%	19,5%	3,8%	29,6%
	2d-Teoría creacionista	Conteo	0	1	11	12
		%	0,0%	0,3%	3,5%	3,8%
Total		Conteo total	64	179	75	318
		% total	20,1%	56,3%	23,6%	100,0%

La Tabla 15 describe el cruce de las variables acerca de la manera de enseñanza en aula y la cosmovisión del docente, y detalla los porcentajes relativos en cada respuesta. Es importante recalcar que la mayor parte de los docentes que tienen una cosmovisión que se basa en que Dios guió el proceso evolutivo afirma que la enseñanza en el aula se basa tanto en la teoría naturalista como en la teoría creacionista. De esta manera, los resultados se pueden interpretar tanto desde la perspectiva sobre el origen de la vida como desde la cosmovisión.

En la Figura 9 de abajo se puede observar e interpretar claramente las perspectivas del origen de la vida y la cosmovisión.

Figura 9

Afirmaciones sobre el origen de la vida en el aula



En esta figura se puede observar que de la totalidad de docentes que respondieron que enseñaban solo la teoría naturalista en el aula, el 83,87% afirma que el origen de la vida se produjo a partir de procesos evolutivos, y el 12,90%, un porcentaje menor, cree en la evolución, pero a su vez, acepta la influencia de Dios en esos procesos evolutivos. Finalmente, un 3,23% afirma que Dios creó la vida. Por lo tanto, podríamos decir que el 97% de las personas que explican la teoría naturalista cree en el evolucionismo.

Asimismo, de los docentes que enseñan la teoría naturalista y creacionista en el aula, el 61,88% afirma que el origen de la vida se produjo gracias a los procesos evolutivos guiados y dirigidos por Dios, esto con la finalidad de desarrollar un mejor sentido crítico y de análisis en los alumnos. No obstante, el 28,18% enseña que Dios creó la vida y el 9,94% en menor porcentaje enseñan sobre los procesos evolutivos.

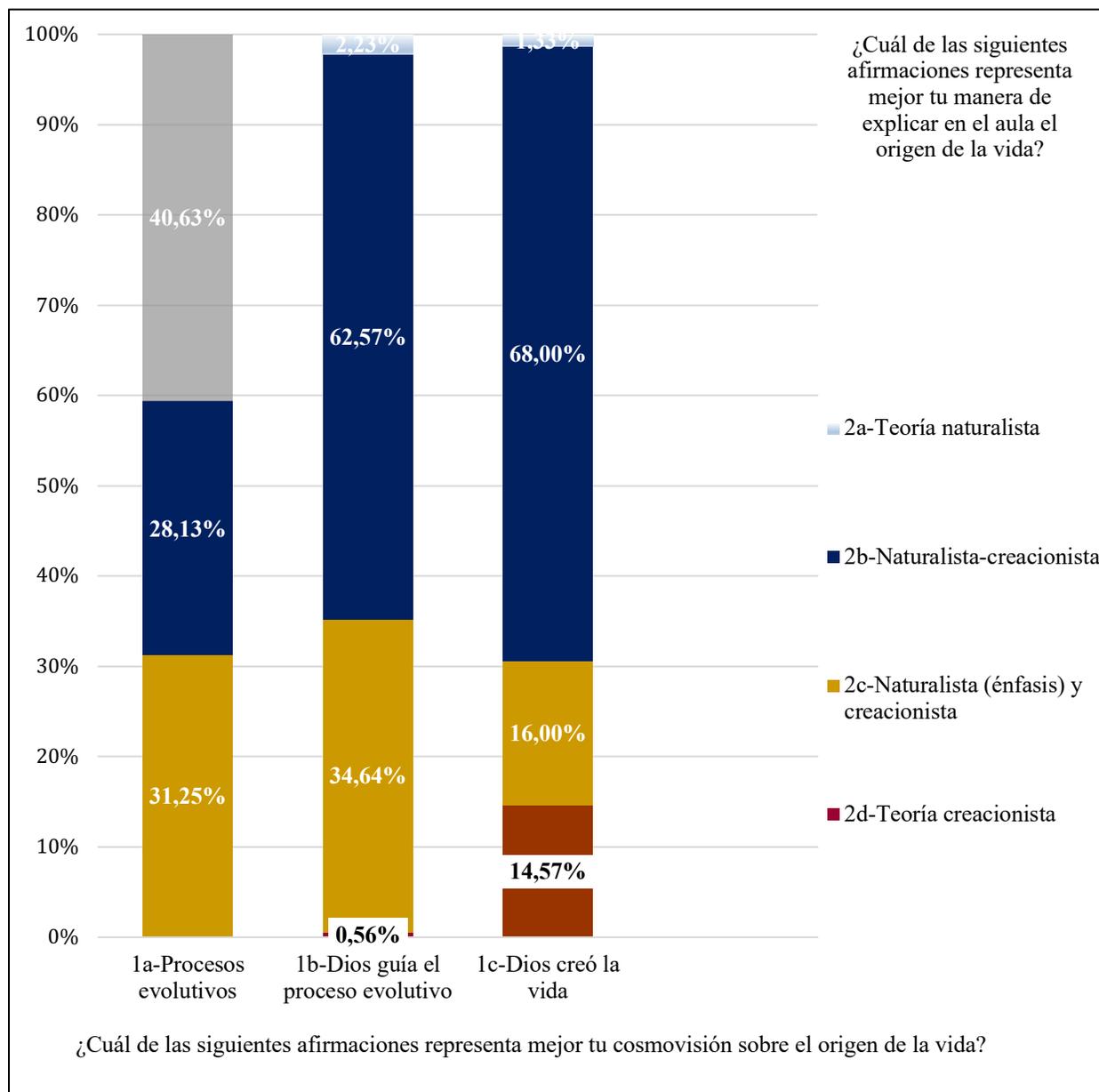
Además, del total de los profesores que enseñan ambas teorías (naturalista y creacionista) pero con énfasis en la naturalista, el porcentaje asciende a un 65,96% de aquellos que consideran que la vida fue producto de un proceso evolutivo guiado por Dios. Sin embargo, el 21,28% cree que este proceso no fue dirigido por Dios ponen énfasis en mayor grado a la teoría estrictamente a los procesos evolutivos (naturalista).

Es importante recalcar que de los profesores que imparten una enseñanza basada únicamente en la teoría creacionista, el 91,67% enseña que Dios creó la vida, sin embargo, el 8,33% restante indica que Dios guía el proceso evolutivo.

La Figura 10 presenta de manera invertida los datos de la Figura 9 de arriba. En la barra izquierda, se observa que los docentes que aplican una enseñanza basada en el evolucionismo se inclinan más hacia una teoría naturalista, y también cabe resaltar que no existe porcentaje alguno que represente una enseñanza basada en la teoría creacionista en este apartado.

Figura 10

Afirmaciones sobre el origen de la vida



De la misma manera, los docentes que imparten una enseñanza basada en los procesos evolutivos guiados por Dios, representan un porcentaje mínimo de quienes aplican una teoría creacionista en comparación a aquellos que explican en el aula la teoría creacionista y la teoría naturalista, siendo este el mayor porcentaje en la barra central.

En la barra lateral derecha se puede observar que un gran número de los docentes que consideran que Dios creó la vida explica en el aula ambas teorías (naturalista y creacionista), y el porcentaje de ellos es considerablemente mayor con respecto a quienes aplican una teoría naturalista.

Por otro lado, el 62,57% de docentes enseña ambas teorías, naturalista y creacionista, al igual que el 34,64%; no obstante, este último porcentaje enfatiza la enseñanza en la teoría naturalista. En comparación a estos datos existe un menor porcentaje de quienes aplican la teoría creacionista en un 0,56% y de quienes imparten la teoría naturalista con el 2,23%. Este último porcentaje corresponde a los profesores que consideran que Dios guía e interviene en el proceso evolutivo.

Por último, se puede apreciar una diferencia mínima respecto a la enseñanza basada en procesos evolutivos siendo el 40,63% de los profesores que enseñan la teoría naturalista; un 28,13% que se enfocan en ambas teorías; y el 31,25% con énfasis en la teoría naturalista.

El restante del 68,00% explica ambas, pero con énfasis en la teoría naturalista. Es decir, aunque se declaran creer en la creación enseñan en el aula ambas teorías inclinándose, sin embargo, hacia la teoría naturalista. Una posible razón para ello sería la obligación que tienen los docentes de cumplir con el currículo oficial de contenido mínimo en la materia de Biología o Ciencias Naturales.

2.8.2 Variables: Lugar de trabajo y cosmovisión

La Tabla 16 relaciona el lugar de trabajo al que pertenecen los profesores con la manera de pensar acerca del origen de la vida.

Tabla 16*Lugar de trabajo y cosmovisión sobre el origen de la vida*

			¿Cuál de las siguientes afirmaciones representa mejor tu cosmovisión sobre el origen de la vida?			
			1a-Procesos evolutivos	1b-Dios guía el proceso evolutivo	1c-Dios creó la vida	Total
Lugar de trabajo	Pública	Conteo	34	156	66	256
		%	10,7%	49,1%	20,8%	80,5%
	Privada	Conteo	22	15	3	40
		%	6,9%	4,7%	0,9%	12,6%
	Privada confesional cristiana	Conteo	8	8	6	22
		%	2,5%	2,5%	1,9%	6,9%
Total		Conteo del	64	179	75	318
		% total	20,1%	56,3%	23,6%	100,0%

La Tabla 16 detalla el total de los resultados respecto a la cosmovisión sobre el origen de la vida según el lugar de trabajo de los docentes. Se observa que un 56,3% cree que Dios guía e interviene en el proceso evolutivo; por otra parte, la cosmovisión de que Dios creó la vida está representada con un 23,6% y la creencia en los procesos evolutivos es del 20,1%.

La tabla también indica que en los colegios públicos la teoría de que Dios guía e interviene en los procesos evolutivos prevalece con un 49,1%, en los colegios privados el porcentaje es del 4,7%; y en los colegios confesionales cristianos del 2,5%.

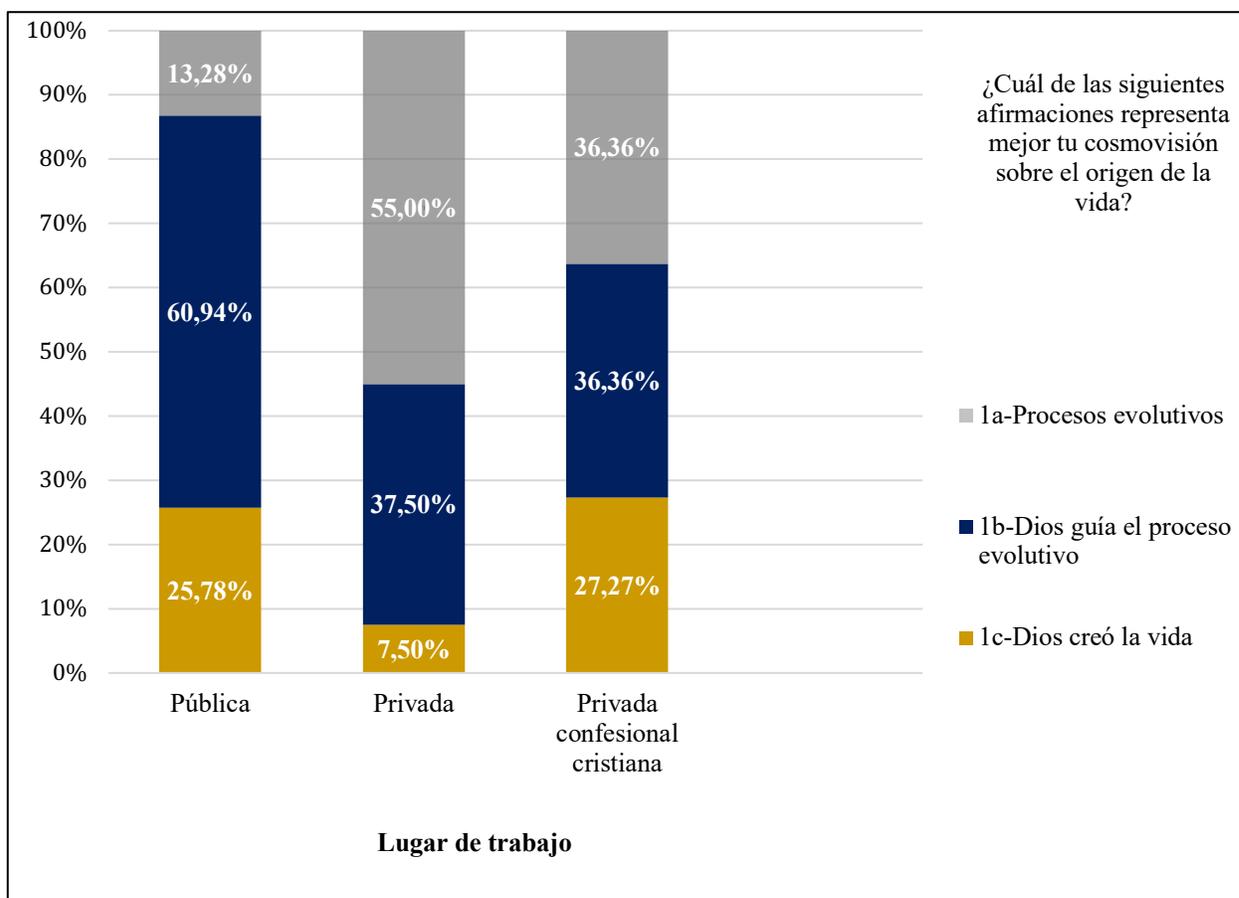
Por otro lado, la convicción de que Dios creó la vida representa el 20,8% en colegios públicos; el 0,9% en colegios privados y el 1,9% en los colegios confesionales cristianos.

Del mismo modo, la cosmovisión sobre el origen de la vida por procesos puramente evolutivos se halla en un 10,7% en los establecimientos públicos, un 6,9% en los colegios privados, seguido de un 2,5% en los colegios privados confesionales cristianos.

La Figura 11 muestra de manera clara los dos cruces de variables: lugar de trabajo y cosmovisión sobre el origen de la vida.

Figura 11

Lugar de trabajo y cosmovisión sobre el origen de la vida



En esta figura podemos observar que en los establecimientos públicos el 60,94% de los docentes tiene una cosmovisión enfocada en el proceso evolutivo guiado por Dios, el 13,28% también se inclina por el proceso puramente evolutivo, y el 25,78% tiende a afirmar que Dios creó la vida.

Por su parte, en los colegios privados prevalece en un 55,00% la cosmovisión sobre el origen de la vida por procesos evolutivos, en comparación con el 37,50% que afirma que Dios guía esos procesos y el 7,50% que se basa en la teoría creacionista.

Así también se muestra que el 36,36% de los profesores que enseñan en las instituciones privadas confesionales cristianas tiene la cosmovisión que sostiene que el origen de la vida se

produjo por procesos netamente evolutivos, un grupo de igual porcentaje cree que Dios gobierna y dirige el proceso evolutivo, y que el 27,27% sostiene una cosmovisión fundamentada en que Dios creó la vida.

Por lo tanto, podemos observar de manera general que la cosmovisión que más prevalece en las instituciones educativas es la evolucionista.

2.8.3 Variables: Vinculación religiosa, relación fe y ciencia

Tabla 17

Vinculación religiosa y relación fe y ciencia

En la Tabla 17 se muestra la relación entre la fe y la ciencia según la vinculación religiosa.

¿Cuál de las siguientes afirmaciones representa mejor la manera que tú relacionas la fe y la ciencia, en cuanto a la vinculación religiosa?							
			4a-F y C Conflicto	4b-F y C Independientes	4c-F y C Diálogo sin integración	4d-F y C Diálogo con integración	Total
¿Cuál de las siguientes afirmaciones representa mejor tu vinculación religiosa?	3a-Creyente bíblico	Conteo %	2 0,6%	5 1,6%	17 5,3%	40 12,6%	64 20,1%
	3b-Católico	Conteo %	13 4,1%	26 8,2%	41 12,9%	88 27,7%	168 52,8%
	3c-Sin afiliación	Conteo %	8 2,5%	12 3,8%	19 6,0%	19 6,0%	58 18,2%
	3d-No creyente	Conteo %	14 4,4%	7 2,2%	2 0,6%	5 1,6%	28 8,8%
	Total	Conteo del	37	50	79	152	318
		% total	11,6%	15,7%	24,8%	47,8%	100%

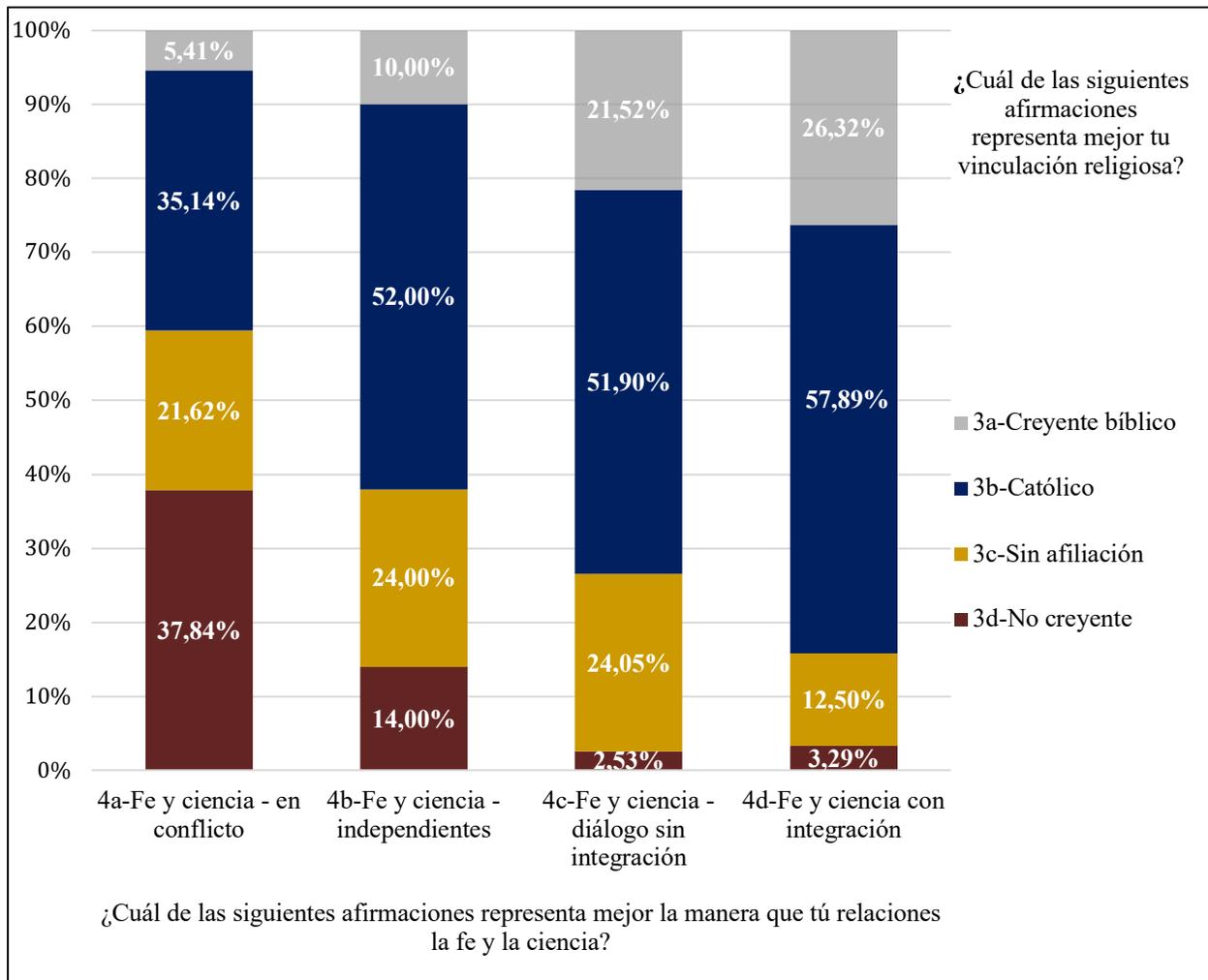
La mayoría de los docentes encuestados cree que existe un diálogo de integración entre la fe y la ciencia y dentro de esta línea, los católicos y los creyentes bíblicos de otras denominaciones son los que más sostienen esta postura; por otro lado, se observa que entre los

profesores que no pertenecen a ninguna afiliación religiosa existe un grupo que cree que entre la fe y la ciencia se complementan entre sí, y una cantidad similar confirma que no existe integración entre ambas.

Asimismo, hay una minoría de docentes no creyentes que sostiene que entre la fe y la ciencia no existe integración alguna, y la mayor parte de este grupo opina que estos dos campos están en conflicto mutuo.

Figura 12

Vinculación religiosa y la relación de la fe y la ciencia



La Figura 12 presenta los porcentajes de relación de la fe y la ciencia según la vinculación religiosa de los docentes. Analizando estos porcentajes de manera transversal para los profesores que se consideran no creyentes se puede observar que existe menor aceptación de la idea de relación entre la fe y la ciencia, cuyo porcentaje va desde el 37,84% que afirma que existe un conflicto entre ambas, hasta un 3,29% que cree que puede haber un diálogo de integración entre dichos ámbitos del conocimiento. Un resultado similar hallamos en el grupo de docentes que se considera sin afiliación religiosa, del cual el 21,62% no cree posible un diálogo entre fe y ciencia y el 12,5% considera que puede existir un diálogo.

Por otra parte, de manera inversa a los dos grupos anteriores, los creyentes bíblicos muestran una mayor aceptación de la idea de relación entre fe y ciencia. Un 26,32% de ellos cree que puede haber un diálogo entre fe y ciencia y un 5,42% que considera que existe un conflicto entre fe y ciencia.

Un comportamiento similar se observa entre los que tienen una vinculación religiosa con el catolicismo, que muestran un descenso desde el 57,89% que cree que puede haber un diálogo entre fe y ciencia, hasta el 35,14% que considera que no puede haber diálogo entre fe y ciencia.

2.8.4 Variables: Vinculación religiosa y cosmovisión sobre el origen de la vida

Tabla 18

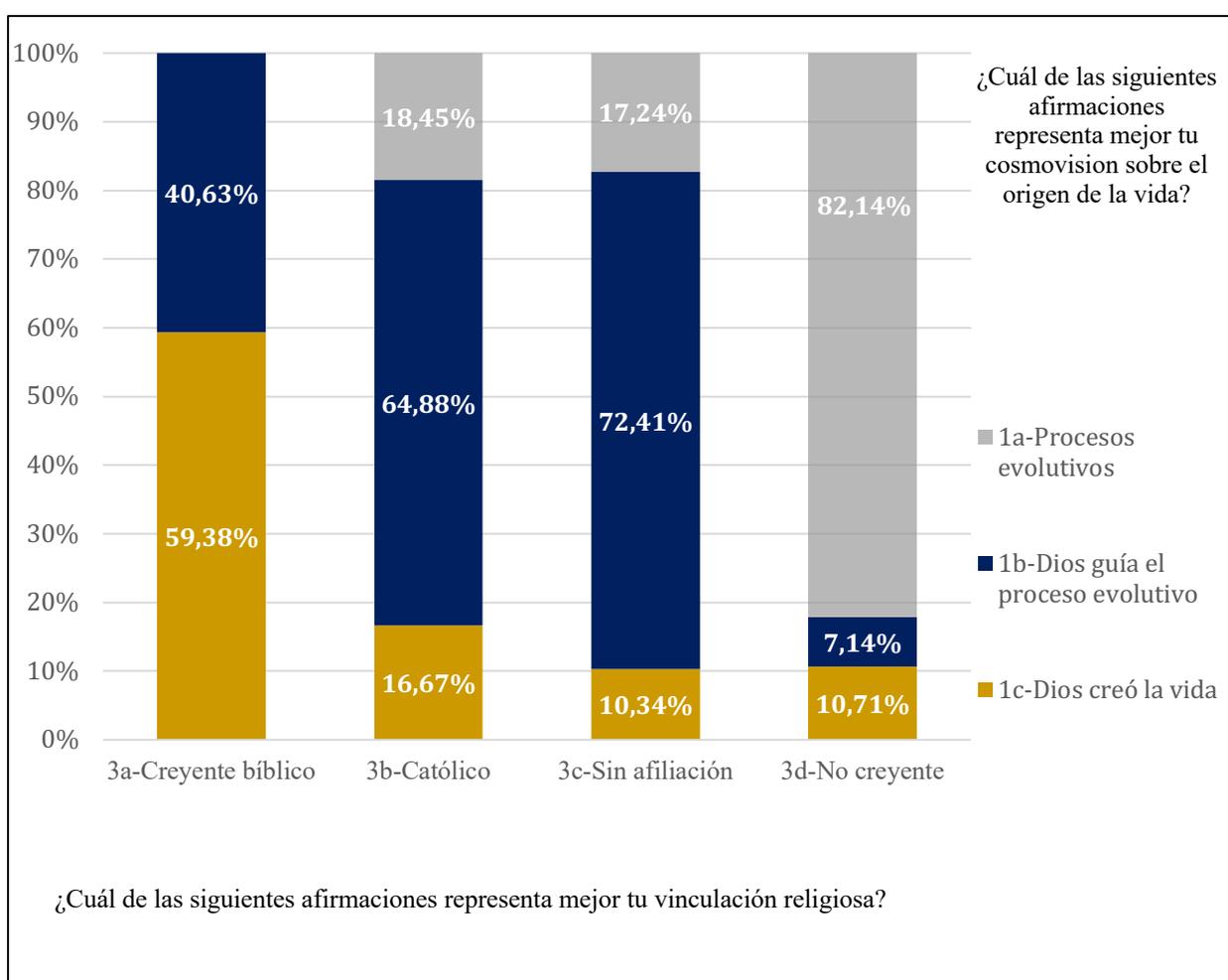
Vinculación religiosa y cosmovisión sobre el origen de la vida

¿Cuál de las siguientes afirmaciones representa mejor tu cosmovisión sobre el origen de la vida?						
			1a-Procesos evolutivos	1b-Dios guía el proceso evolutivo	1c-Dios creó la vida	Total
¿Cuál de las siguientes afirmaciones representa mejor tu vinculación religiosa?	3a-Creyente Bíblico	Conteo	0	26	38	64
		%	0,0%	8,2%	11,9%	20,1%
	3b-católico	Conteo	31	109	28	168
		%	9,7%	34,3%	8,8%	52,8%
	3c-Sin afiliación	Conteo	10	42	6	58
		%	3,1%	13,2%	1,9%	18,2%
	3d-No creyente	Conteo	23	2	3	28
		%	7,2%	0,6%	0,9%	8,8%
Total		Conteo	64	179	75	318
		% del total	20,1%	56,3%	23,6%	100,0%

La Tabla 18 refleja los puntos de vista respecto a la vinculación religiosa de los docentes encuestados, y se puede observar que una mayoría del 56,3% considera que Dios guía el proceso evolutivo, seguidamente de un 23,6% de docentes que afirma que Dios creó la vida y, por último, un 20,1% que tiene la certeza de que la vida se originó netamente a través de procesos evolutivos.

Figura 13

Vinculación religiosa y cosmovisión sobre el origen de la vida



En la Figura 13 vemos que una gran mayoría del 82,14% de los no creyentes tiene una cosmovisión evolucionista, mientras que un porcentaje mucho menor del 10,71% afirma que Dios creó la vida, y solo el 7,14% de los docentes sostiene que Dios guía el proceso evolutivo.

Por su parte, entre los que no tienen afiliación religiosa el 72,41% cree que Dios guía los procesos evolutivos, en comparación con los que creen que haya surgido puramente por procesos evolutivos, cuyo porcentaje es del 17,24%, contrastando con el 10,34% que se basa en la teoría creacionista.

También se percibe que entre los que profesan la fe católica un porcentaje del 64,88% tiende a aceptar la cosmovisión de que Dios guía el proceso evolutivo, seguido de un 18,45% de docentes que tiene la certeza de que el origen de la vida resultó de procesos puramente evolutivos sin la intervención de Dios, y un grupo minoritario del 16,67% que indica que Dios creó la vida.

Por último, el 59,38% de los creyentes bíblicos afirma que Dios creó la vida y que la evolución no existe, el 40,63% cree que Dios gobierna y dirige el proceso evolutivo. Significativamente, ninguno de los docentes encuestados en este grupo de creyentes bíblicos indicó tener una cosmovisión evolucionista.

De esta manera, en cuanto a la relación entre vinculación religiosa y cosmovisión sobre el origen de la vida podemos observar de manera general que la cosmovisión que más prevalece es la que Dios guía los procesos evolutivos y la teoría puramente evolucionista.

2.8.5 Variables: Relación fe y ciencia y cosmovisión sobre el origen de la vida

La Tabla 19 muestra cómo relacionan los docentes la fe y la ciencia con su cosmovisión sobre el origen de la vida.

Tabla 19

Relación fe y ciencia y cosmovisión sobre el origen de la vida

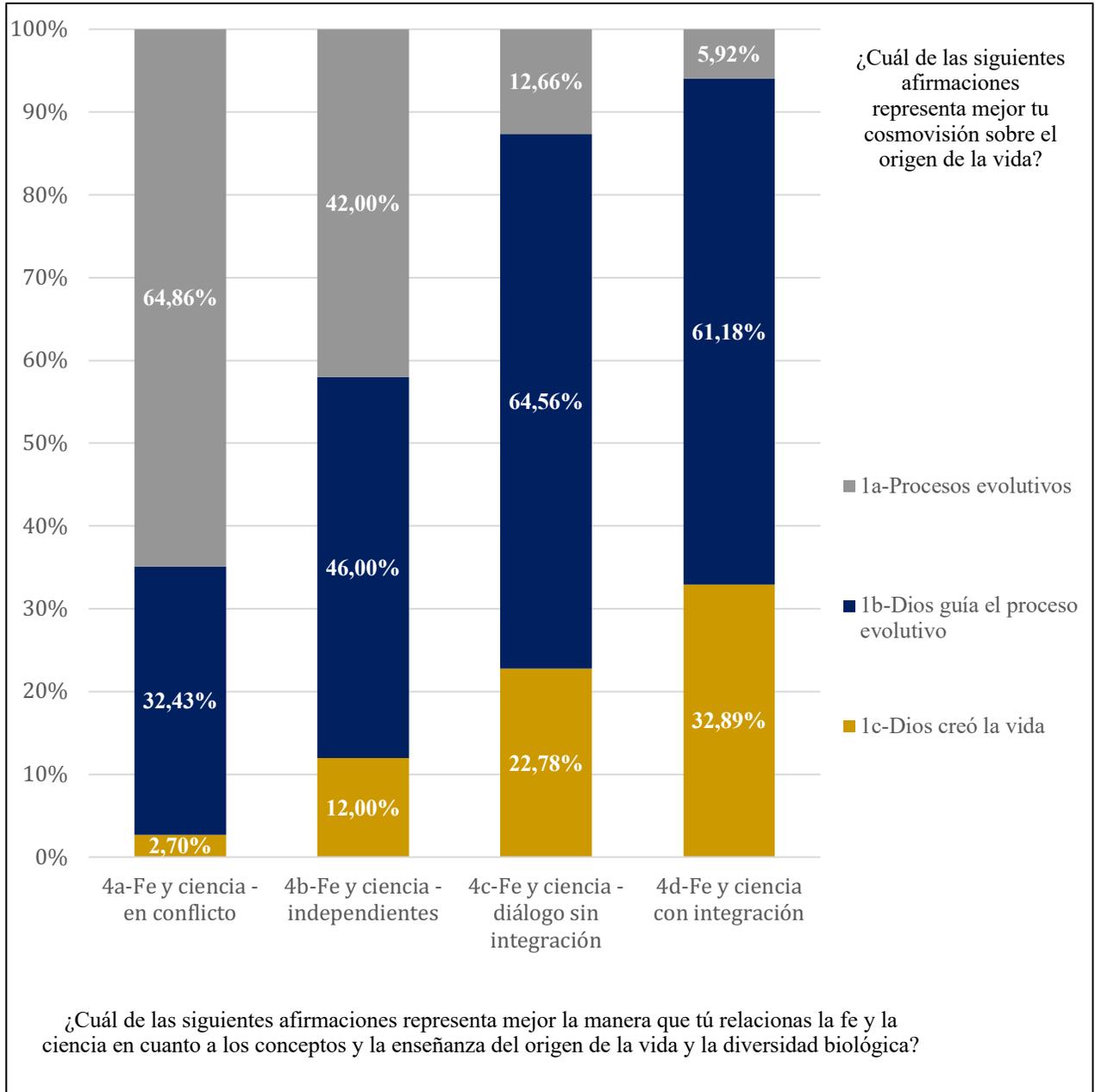
¿Cuál de las siguientes afirmaciones representa mejor la manera que tú relacionas la fe y la ciencia (en cuanto a los conceptos y la enseñanza del origen de la vida y la diversidad biológica)?							
			4a-F y C Conflicto	4b-F y C Independientes	4c-F y C Diálogo sin integración	4d-F y C Diálogo con integración	Total
¿Cuál de las siguientes afirmaciones representa mejor tu cosmovisión sobre el origen de la vida?	1a-Procesos evolutivos	Conteo %	24 7,5%	21 6,6%	10 3,1%	9 2,8%	64 20,1%
	1b-Dios guía de procesos evolutivos	Conteo %	12 3,8%	23 7,2%	51 16,0%	93 29,2%	179 56,3%
	1c-Dios creó la vida	Conteo %	1 0,3%	6 1,9%	18 5,7%	50 15,7%	75 23,6%
	Total	Conteo % del total	37 11,6%	50 15,7%	79 24,8%	152 47,8%	318 100%

La Tabla 19 señala que hay una mayoría del 45,2% de los docentes que cree que existe un diálogo de integración entre la fe y la ciencia y que hay diálogo entre la fe y la ciencia sin integración, éstos pertenecen al grupo de maestros que acepta la idea de que Dios guía los procesos evolutivos. A este grupo le siguen aquellos profesores que tienen la cosmovisión de que Dios que creó la vida y al mismo tiempo sostiene el mismo concepto anterior de relación entre la fe y la ciencia. Por otro lado, un total del 14,1% de los encuestados sostiene que la fe y la ciencia están en conflicto o son independientes; estos educadores confirman una cosmovisión donde consideran que el origen de la vida inició únicamente por procesos evolutivos.

En la Figura 14 se pueden visualizar dos grupos relevantes respecto a la cosmovisión sobre el origen de la vida y quienes piensan que esta tuvo su aparición a través de procesos evolutivos.

Figura 14

Relación fe y ciencia y cosmovisión sobre el origen de la vida



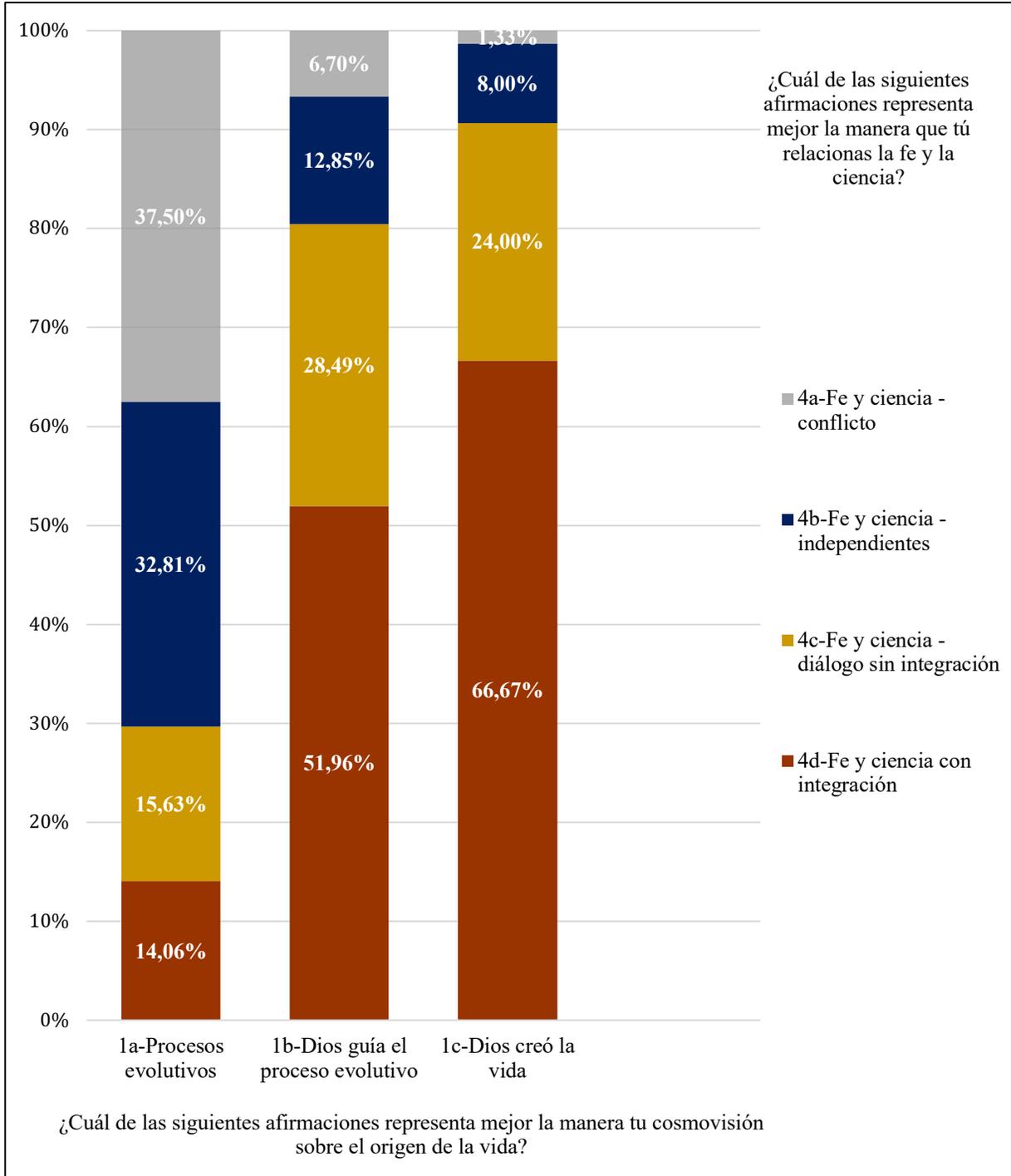
En la Figura 14 se observa que el 64,56% de los encuestados considera que no es posible un diálogo entre la fe y ciencia, mientras que un segundo grupo del 5,92% afirma que es posible un diálogo e integración entre la fe y la ciencia. Por otra parte, el 32,89% asegura que Dios creó

la vida y que existe diálogo entre la fe y la ciencia, y de este grupo solo el 2,70% sostiene que no es posible un diálogo entre la fe y ciencia. De la misma manera, el 61,18% de los encuestados tiene la cosmovisión de que Dios guía los procesos evolutivos y además están abiertos a un diálogo entre la fe y la ciencia, en el otro extremo izquierdo de la figura el 32,43% que afirma que existe un conflicto entre la fe y la ciencia.

Un análisis transversal de la gráfica muestra un ascenso en la distribución porcentual de los docentes que afirman que Dios creó la vida con respecto a la forma en que relacionan la fe y la ciencia, siendo mínima la cantidad de aquellos que creen que existe conflicto entre estos dos campos y mayor la de aquellos que creen que hay un diálogo y/o integración entre fe y ciencia; y, por el contrario, la proporción de profesores que creen en los procesos evolutivos disminuye.

Figura 15

Cosmovisión sobre el origen de la vida y relación fe y ciencia



La Figura 15 presenta las variables desde otra perspectiva, es decir, un cambio de ejes según la relación entre la fe y la ciencia y la cosmovisión sobre el origen de la vida, por lo tanto, esta representación confirma la percepción sobre la cosmovisión acerca de que Dios creó la vida versus la de los procesos evolutivos - ambas son inversamente proporcionales. De los que afirman que Dios creó la tierra, un 66,67% cree que puede haber un diálogo entre la fe y la ciencia, mientras que solo un 1,33% creen que existe un conflicto entre la fe y la ciencia.

Además, cabe resaltar que una mayoría del 51,96% de los profesores cree que Dios guía el proceso evolutivo mientras que solo un 6,70% cree que la fe y la ciencia se encuentran en conflicto.

Finalmente se puede destacar que el grupo de profesores que afirma su creencia en los procesos evolutivos (14,06%) también tiende a afirmar que la ciencia y la fe están en conflicto (37,50%) o son independientes (32,81%).

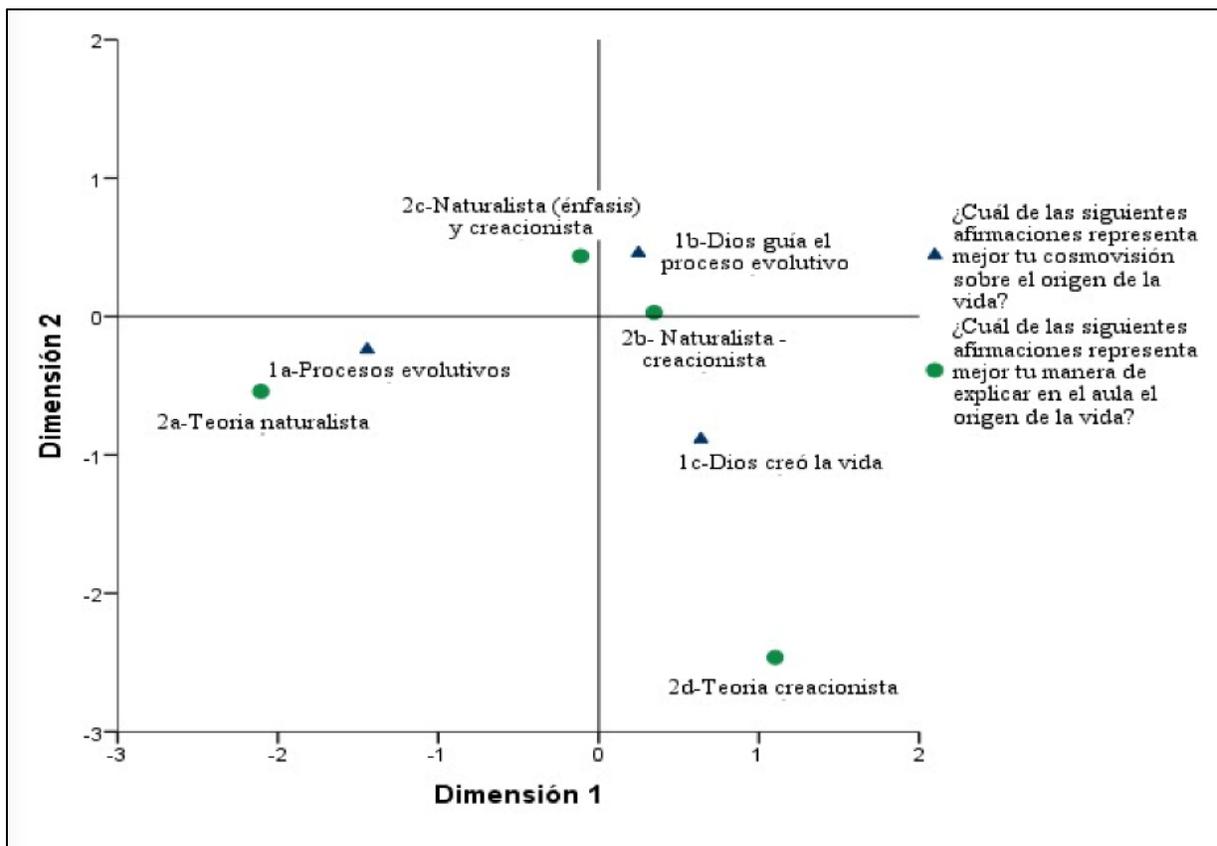
2.9 Análisis factorial simple

Este análisis nos permitirá investigar las relaciones entre dos variables.

2.9.1 Variables: Enseñanza en el aula y cosmovisión de los profesores

Figura 16

Explicación en aula y cosmovisión del origen de la vida

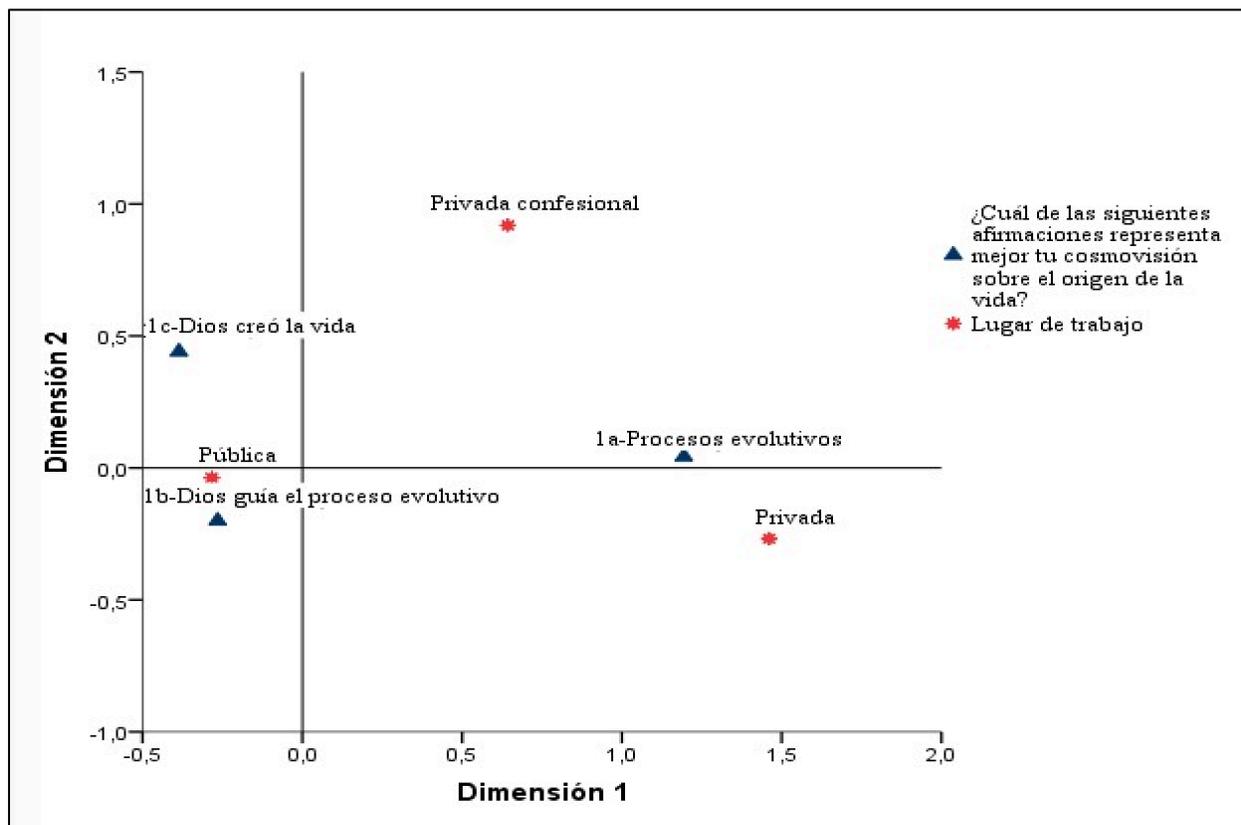


La Figura 16 muestra la relación entre la variable sobre cómo se explica en el aula el origen de la vida y la variable cosmovisión sobre el origen de la vida. Se observan tres grupos en la población estudiada. De izquierda a derecha, el primer grupo muestra una relación cercana entre los docentes que creen en la teoría naturalista y su aceptación de los procesos evolutivos. El segundo grupo acepta el origen de la vida por fenómenos evolutivos, pero también acepta que Dios gobierna y/o dirige el proceso evolutivo, reflejándose dichas creencias en la enseñanza tanto de la teoría naturalista como de la creacionista. El tercer grupo de profesores muestra una tendencia hacia la concepción sobrenatural del origen de la vida, en la cual Dios creó la vida compleja y desarrollada y la evolución no existe. Como se puede observar en el gráfico los docentes inclinados a esta teoría explican en el aula solo la teoría creacionista.

2.9.2 Variables: Lugar de trabajo y cosmovisión sobre el origen de la vida

Figura 17

Lugar de trabajo y cosmovisión sobre el origen de la vida

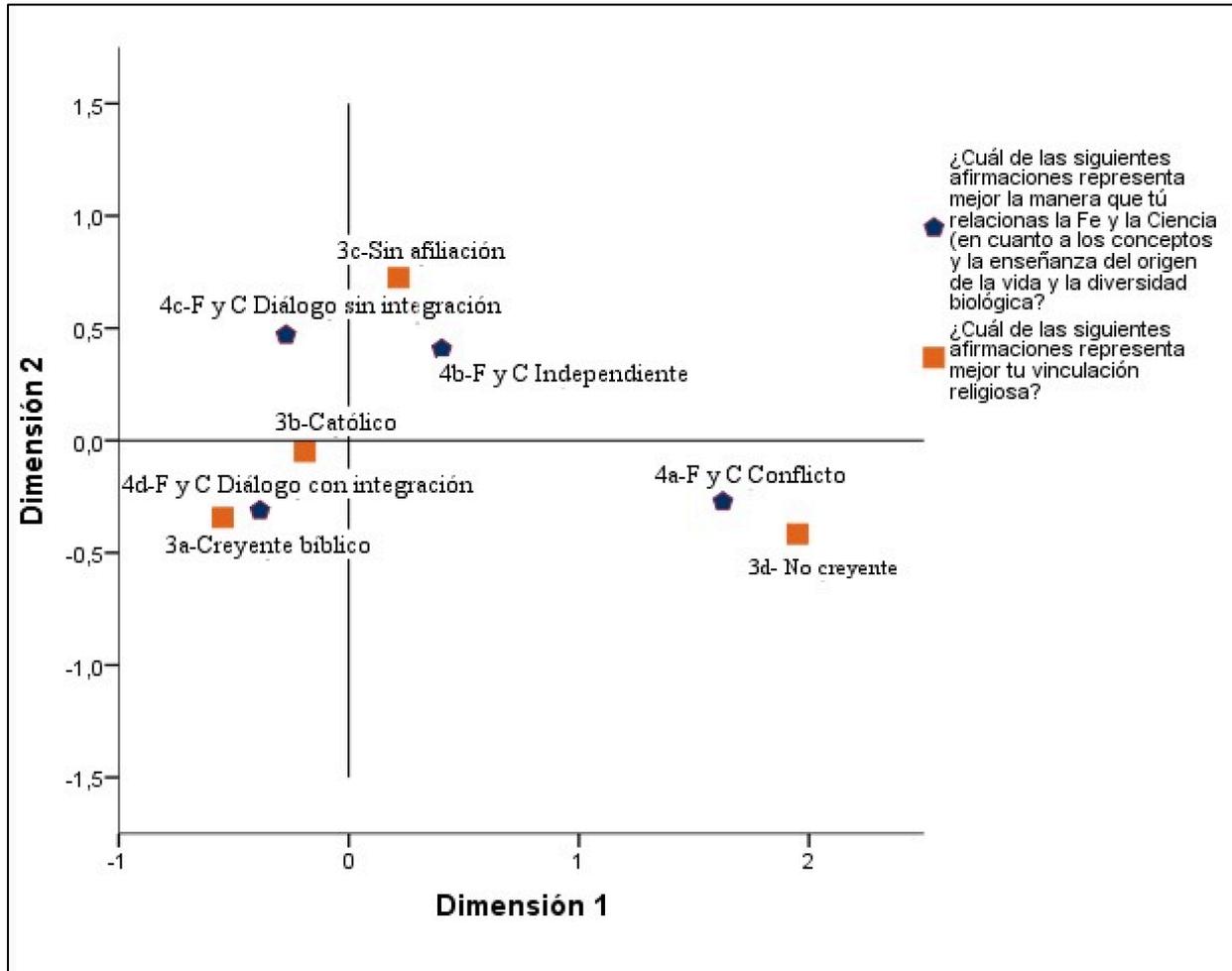


En la comparación de estas dos variables también vemos tres grupos. Desde el extremo derecho se aprecia que los colegios privados tienen una tendencia hacia los procesos evolutivos; por otro lado, los colegios privados confesionales no tienen una tendencia marcada, pero se puede observar que se encuentran entre las cosmovisiones que aceptan que Dios creó la vida y también aceptan los procesos evolutivos; finalmente, los colegios públicos se inclinan más por la cosmovisión evolucionista.

2.9.3 Variables: Vinculación religiosa y la relación de la fe y la ciencia

Figura 18

Vinculación religiosa y la relación de la fe y la ciencia



En esta figura podemos observar tres grupos en cuanto a la vinculación religiosa y la relación entre la fe y la ciencia. En primer lugar, de derecha a izquierda, tenemos a los profesores no creyentes que afirman que existe un conflicto entre la fe y ciencia. En segundo lugar, están aquellos creyentes sin afiliación religiosa que tienen dos tendencias: por un lado, señalan que la fe y la ciencia son campos independientes, y por otro lado, indican que la fe y la ciencia están en diálogo, pero no necesariamente llegan a una integración coherente. En tercer lugar, están los profesores que profesan ser creyentes bíblicos y católicos que sostienen que la fe y la ciencia

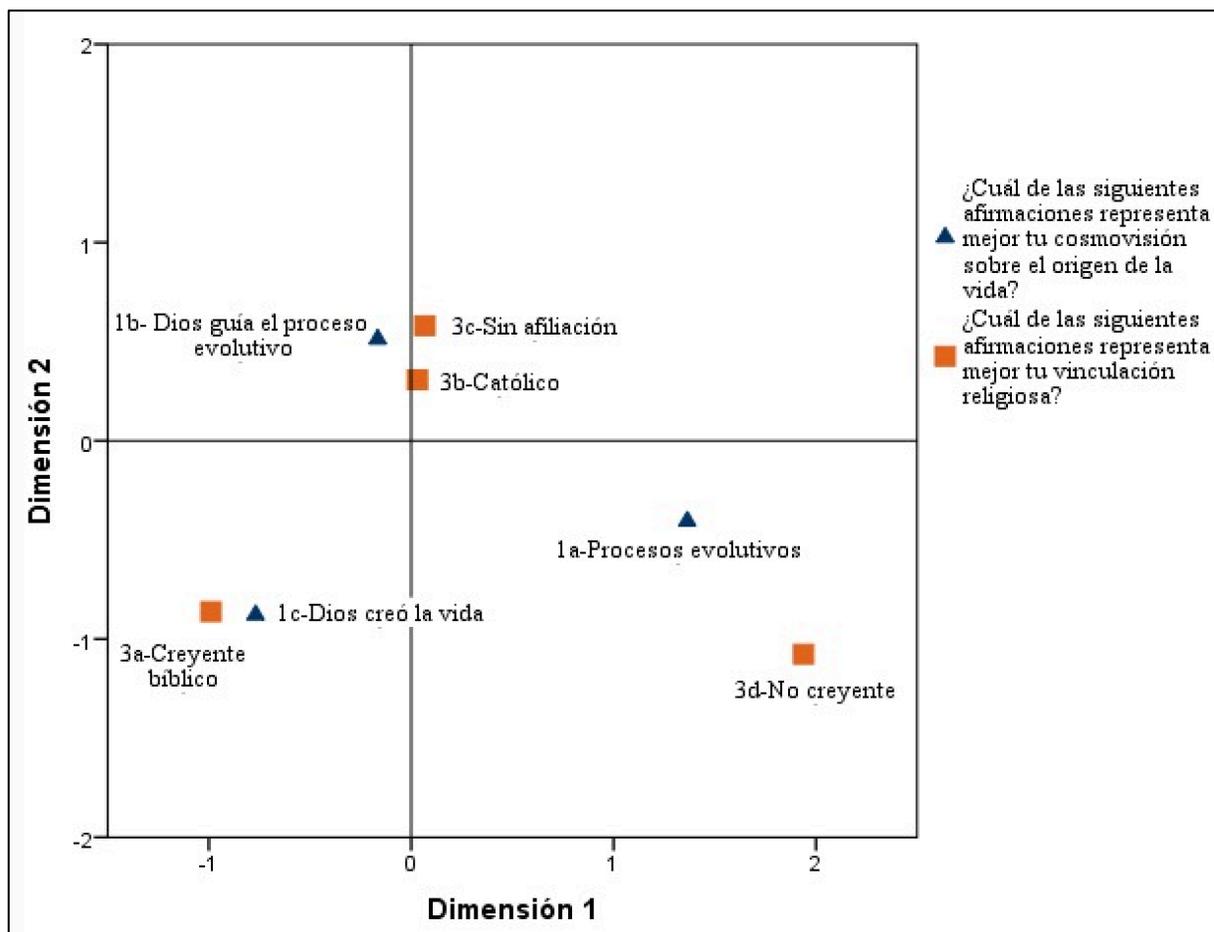
se integran mediante una explicación armoniosa y coherente, por lo tanto, se respetan mutuamente.

Cabe resaltar que, si bien las personas con vinculación religiosa católica se encuentran en este último grupo, tienen menos inclinación hacia la integración de la fe y la ciencia que el resto de los creyentes bíblicos.

2.9.4 Variables: Vinculación religiosa y cosmovisión sobre el origen de la vida

Figura 19

Vinculación religiosa y cosmovisión del origen de la vida



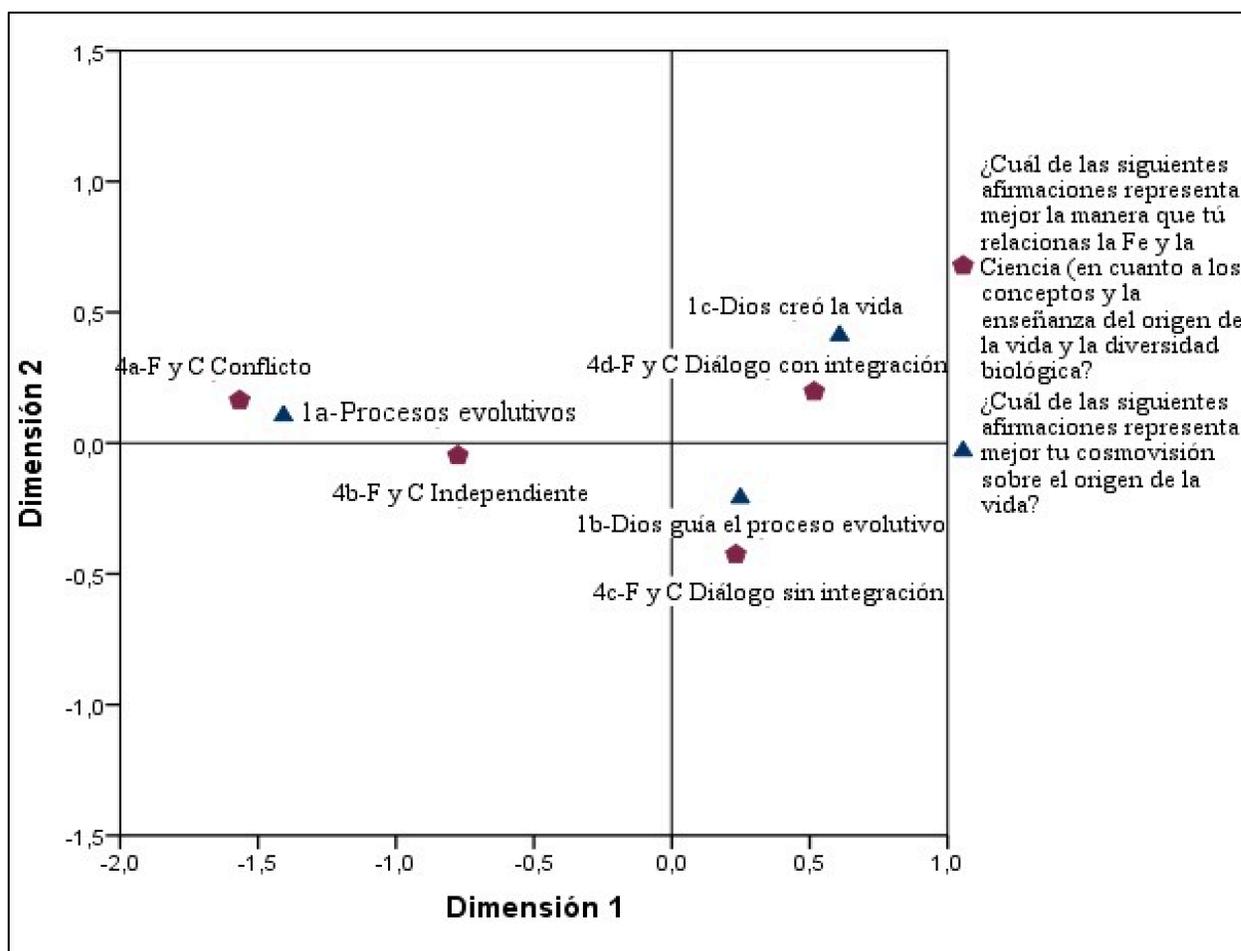
Este diagrama presenta tres grupos. De izquierda a derecha, el primer grupo representa a los profesores no creyentes que tienen una concepción sobre el origen de la vida basada en

procesos evolutivos sin tener que invocar la intervención de Dios; el segundo grupo está conformado por dos subgrupos con fundamentos religiosos diferentes, los católicos y los creyentes sin afiliación religiosa, quienes consideran que Dios guía y dirige el proceso evolutivo; el tercero grupo involucra a los creyentes bíblicos quienes tienen la certeza de que Dios creó la vida y que la evolución no existe.

2.9.5 Variables: Relación de la fe y la ciencia y cosmovisión del origen de la vida

Figura 20

Relación de la fe y la ciencia y cosmovisión del origen de la vida



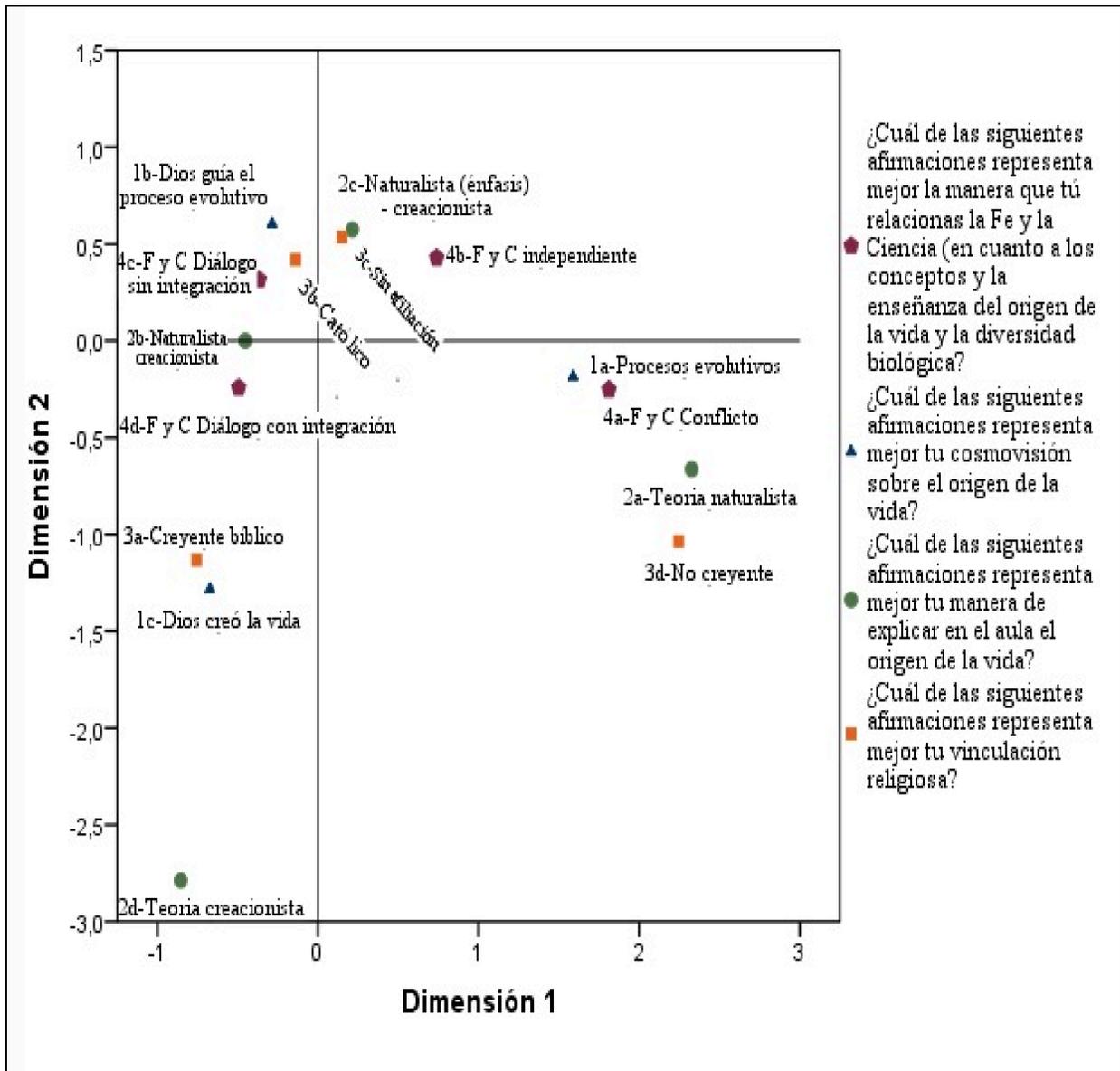
En este gráfico se pueden visualizar tres principales grupos según la relación de la fe y la ciencia y la cosmovisión sobre el origen de la vida. Primeramente, empezando del lado

derecho están los profesores que afirman que existe diálogo entre la fe y la ciencia, pero sin integración entre estos dos campos, a su vez sostienen que existió un proceso evolutivo que fue guiado y dirigido por Dios. Seguidamente, están los profesores que sí creen que hay un diálogo e integración entre los campos de conocimiento de la fe y la ciencia y además indican que Dios es el fundador de la vida. Por último, en el tercer grupo están dos subgrupos de profesores: el primero indica que existe una relación de conflicto entre la fe y la ciencia y el segundo considera que ambos campos son totalmente independientes, son rivales e incompatibles; sin embargo, en el caso de este último grupo, su tendencia está basada en procesos evolutivos.

2.10 Análisis factorial múltiple

Figura 21

Análisis factorial múltiple



Nota. Esta figura permite observar un análisis simultáneo de varias variables para obtener resultados

Tomando como referencia la vinculación religiosa, en este diagrama se pueden observar tres grupos de derecha a izquierda. El primer grupo lo conforma los profesores no creyentes, cuya manera de enseñar en el aula está inclinada hacia la teoría naturalista, ven incompatibles

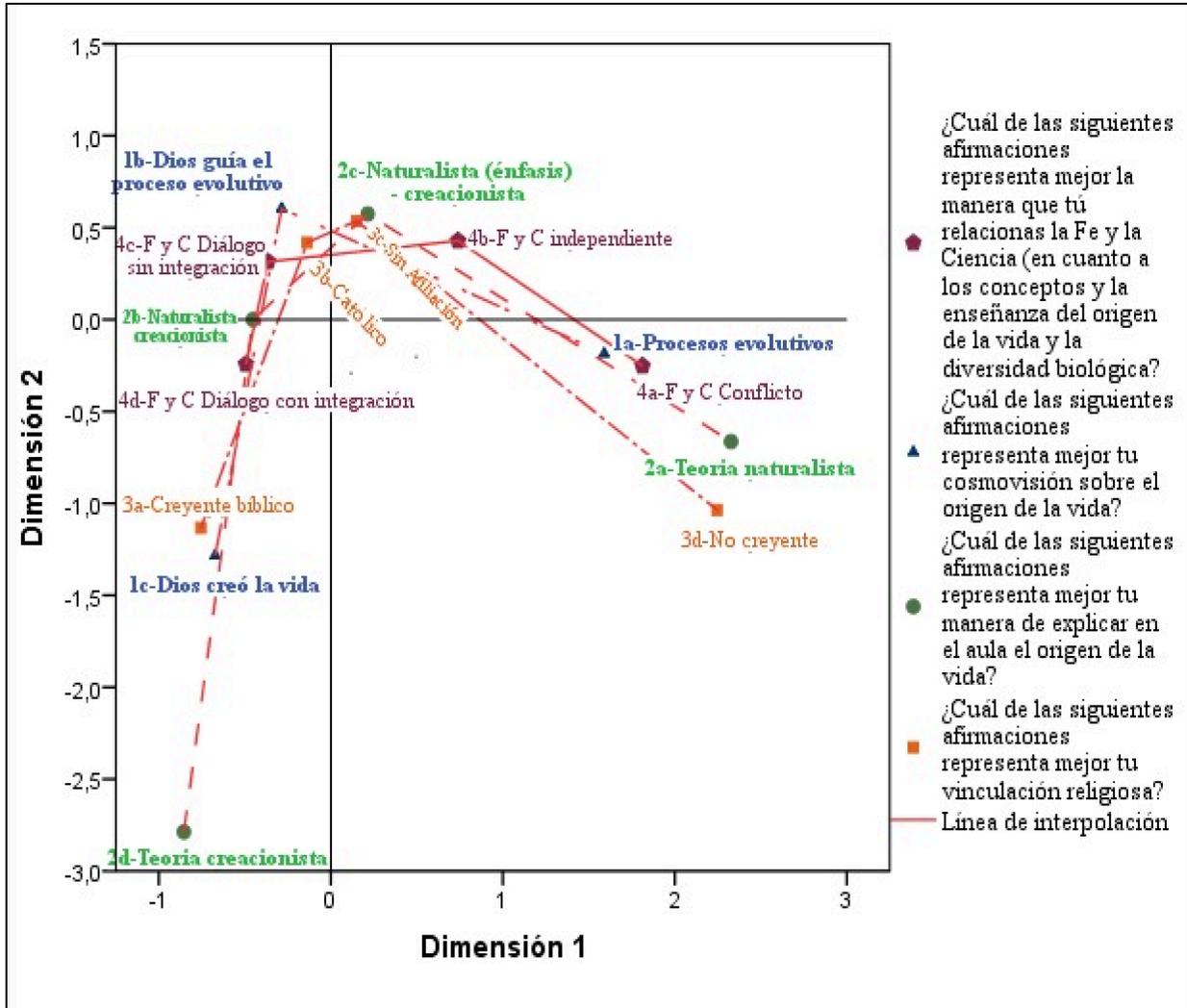
la fe y la ciencia (están en conflicto), y su concepción sobre el origen de la vida está enfocada en los procesos evolutivos. Por otro lado, los profesores católicos y los creyentes sin afiliación religiosa, enseñan ambas teorías, la creacionista y la naturalista, en el aula, haciendo énfasis en esta última. Asimismo, los católicos indican que existe diálogo, pero no integración, entre fe y ciencia; mientras que los creyentes sin afiliación religiosa tienden a afirmar que la fe y la ciencia son independientes y deben mantenerse separadas sin mezclarse en la enseñanza los conceptos sobre el origen de la vida. De igual forma, estos profesores tienden a afirmar que Dios guía y dirige el proceso evolutivo. Por último, está el grupo de los creyentes bíblicos, quien en comparación a los anteriores grupos adopta la cosmovisión de que Dios creó la vida, además de afirmar que existe integración entre la fe y la ciencia, llevando al aula la enseñanza de la teoría creacionista afirmando en la cual el origen de la vida es el resultado de un acto creador, de un Diseñador Inteligente o Dios.

2.11 Síntesis de las encuestas realizadas, representadas en el siguiente cartografiado

Esta figura está representada por medio de un cartografiado donde se observan varias variables, además para una mejor visualización están remarcadas con líneas punteadas.

Figura 22

Síntesis de la investigación



Luego de haber descrito el cartografiado de la relación entre las variables; en este último gráfico se presenta una síntesis detallada del resultado de las entrevistas realizadas hacia los profesores en cuanto a su perspectiva sobre las distintas variables presentadas.

Por lo tanto, tomando como referencia los diferentes tipos de establecimientos educativos (públicos, privados y privados confesionales) se pueden destacar tres grupos en los cuales se explica el relacionamiento entre las variables halladas.

Por una parte, en el primer grupo, se encuentran los profesores no creyentes, quienes consideran que la vida surgió debido a un proceso evolutivo y, por lo tanto, enseñan en el aula la teoría naturalista, y a su vez, aseguran que la fe y la ciencia son rivales entre sí y existe conflicto entre ambas. Acorde a los resultados de esta investigación (Coyne, 2009) afirma que los profesores no creyentes, consideran que la vida surgió debido a un proceso evolutivo. Semejante a esto ocurre con los científicos que se identifican como no religiosos, existe un fuerte consenso de que la evolución es la teoría fundamental para comprender la diversidad biológica (Ecklund, 2010). Este grupo de profesores que tienen una cosmovisión evolucionista consideran que este es el marco científico de su postura, negando completamente la existencia de un ser Supremo en el origen de la vida.

En cuanto al conflicto de la fe y la ciencia, el defensor del naturalismo y el ateísmo (Dawkins, 2017) introdujo ideas de cosmovisión naturalista, añadió que la ciencia y la fe son incompatibles y que la teoría de la evolución por selección natural proporciona una explicación completa y coherente del origen y la diversidad de la vida, sin la necesidad de recurrir a la hipótesis de un creador. Por su parte, (Gould, 2002) indica que muchos científicos y educadores que se adhieren a una perspectiva naturalista ven a la ciencia y la religión como disciplinas en competencia directa. Así también, (Rouse, 2000) quien buscó la reconciliación de la teoría evolutiva con las creencias cristianas, concluye indicando que hay un conflicto inherente entre ambos campos. Por otro lado, refutando a esta idea naturalista (Ayala & Esperante, 2019) señalan que el conflicto está en la cuestión epistemológica del naturalismo, materialismo y el científicismo. Recalcan, que la fe y la ciencia no necesitan estar en conflicto en cuanto a la evidencia; lo que está en conflicto es la conciencia humana. Por lo tanto, algunos profesores no creyentes perciben a la fe y la ciencia como rivales y esta percepción se refleja en la manera de enseñar en el aula basándose en su teoría naturalista.

Por otro lado, en el segundo grupo, están los profesores que indican profesar la religión católica y aquellos que son creyentes, pero sin pertenecer a ninguna afiliación religiosa, los cuales se inclinan mayormente por creer que el origen de la vida se produjo por procesos evolutivos guiados y dirigidos por Dios. La enseñanza de estos profesores se basa tanto en la teoría creacionista y naturalista, pero, no obstante, enfatizan esta última. Además, cabe resaltar

que los católicos se apoyan en la idea de que existe una relación entre la fe y la ciencia sin que necesariamente haya una integración entre ellas; sin embargo, los creyentes sin afiliación aseveran que la fe y la ciencia son campos totalmente independientes y que no existe una relación entre ambas. El Pew Research Center en un estudio realizado indicó que los que profesan la fe católica y los cristianos sin afiliación religiosa tienen una tendencia mayor en aceptar la evolución teísta (2015), ambos datos concuerdan con los resultados de la investigación con una tendencia similar. De la misma forma, este mismo centro de investigación demostró que el 48% de los católicos que viven en los Estados Unidos creen que el ser humano evolucionó en el tiempo y fue guiado por un ser supremo. Si bien es cierto, que casi el 50% tiende a tener una creencia teísta. En relación a la creencia de los profesores y la enseñanza en aula (Trani, 2004) señala que los profesores que tienen un impacto en la enseñanza evolucionista, esta cosmovisión de su creencia religiosa, influye en la manera como presentan el contenido en la enseñanza. Podemos notar que los resultados de nuestra investigación se presentan ambas teorías, creacionista y teísta así también podemos descubrir el énfasis y la relevancia que presentan los profesores católicos y sin afiliación religiosa al enseñar el tema sobre el origen de la vida y quizá podemos pensar que también lo hacen en otros temas controversiales, con la misma inclinación al enseñar un tema en el aula.

En relación a la fe y la ciencia, vale mencionar que la Iglesia Católica participa activamente en el diálogo con las comunidades científicas para promover un entendimiento mutuo (Coyne, 2009). El pontífice Ratzinger indica que, si se percibe un conflicto entre la fe y la ciencia, no necesariamente es un conflicto sino una tensión entre la fe y la razón por ser un paradigma de racionalidad. También añade dándole un significado fundamental a la fe, indicando que no es una forma disminuida de la ciencia natural, o un primer grado del saber, no es de la época antigua o medieval que está destinada a desaparecer, la fe es necesaria cuando llega el verdadero saber, es distinto y no un saber provisional (2011). De esta manera, se hace notar la interacción del diálogo entre la fe y la ciencia, en tal sentido, muestra la importancia de la fe.

Acerca de los creyentes sin afiliación religiosa, Elaine y Christopher ambos sociólogos agregan en sus investigaciones que la ciencia y la fe operan en ámbitos diferentes, sin

superposiciones ni conflictos necesarios (Ecklund & Scheitle, 2017). Otras investigaciones académicas han indicado que son las tradiciones religiosas las que tienen diferentes perspectivas sobre la relación fe y ciencia, algunos la ven como diálogos mutuamente y otras como ámbitos que no se superponen (Scott & Branch, 2003) y añade Barbour que el planteamiento de los “dos ámbitos fe y ciencia” es útil para proteger a los profesores de ciencias, en enseñanza secundaria, de posibles interferencias de grupos religiosos (2000). Son tradiciones, son conceptos teóricos mentales, es la recogida de datos de la historia, es un escudo de protección. En consecuencia, cada una de estas colocan barreras para delimitar su cosmovisión entre fe y ciencia, por ello, manifiestan independencia entre ambas.

Finalmente, en el gráfico también se refleja la postura de los docentes creyentes bíblicos quienes aseguran que Dios creó la vida, y, por ende, aplican la teoría creacionista en el aula al momento de enseñar; al mismo tiempo este grupo considera que el diálogo está presente en la relación entre la fe y la ciencia dirigidos hacia un pensamiento integral. Acorde con ello, (Coleman & Carlin, 2000) plantean que los docentes creyentes tienden a incorporar la teoría creacionista en sus clases, por lo tanto, las creencias religiosas de los docentes influyen en la enseñanza de la biología. Ahora en contraposición otras investigaciones van en defensa del evolucionismo y señalan que no están de acuerdo en que se enseñe en las escuelas creacionismo o diseño inteligente, ya que puede aplicársele el método científico, puesto que su fundamento está basado en la fe religiosa en un Dios creador (Ayala, (2006); Cornish-Bowden y Cárdenas, (2007); Muñoz, (2009); National Academy of Science Institute of Medicine, (2007). Desacreditando la teoría creacionista, el relato bíblico, para la explicación del origen de la vida en el aula. Sin embargo, de todas estas posturas (Ham & Hodge, 2007) dan a conocer que varios profesores cristianos creen que enseñar el creacionismo y el evolucionismo presenta una visión más equilibrada de los orígenes.

En cuanto a este mismo grupo de profesores que consideran que hay diálogo entre la fe y la ciencia, desde el punto de vista de Collins dice que la ciencia y la fe no están reñidas sino son formas diferentes de buscar la verdad. Cada uno puede complementar al otro (2006). En contraste con lo anterior (McGrath, 2011) argumenta que el diálogo entre ciencia y religión no

se trata de encontrar conflictos sino de buscar una integración armoniosa de diferentes tipos de conocimiento.

2.12 Discusión de la investigación

2.12.1 Cosmovisión sobre el origen de la vida

Esta investigación sobre la cosmovisión sobre el origen de la vida destaca que la mayoría de los docentes bolivianos enseñan una hipótesis naturalista sobre el origen de la vida y la diversidad biológica, mientras que una cantidad significativa también incorpora una hipótesis intervencionista, en contraposición Jarvis en su investigación sobre la identidad docente y educación religiosa describe ‘un caso de estudio sobre las acciones y entendimientos de los candidatos a profesores de ciencias en contextos culturales diversos’, en el cual los futuros profesores muestran una inclinación menor hacia (su identidad religiosa) el creacionismo y no podrían imponer su creencia a los demás (Jarvis, 2021). Esta diferencia sugiere variaciones en la formación docente y en las cosmovisiones socioculturales prevalentes en distintas regiones.

2.12.2 Manera de explicar en el aula el origen de la vida

La metodología de enseñanza en el aula sobre el origen de la vida, varía considerablemente, según esta investigación, los docentes tienden a enseñar las dos grandes cosmovisiones, la naturalista y la intervencionista de tal manera que la comparación desarrolle el sentido crítico en los alumnos, lo cual contrasta con las afirmaciones del documento Nelson y Yang “El papel de las creencias religiosas de los docentes en su práctica en el aula: ¿una preocupación personal o pública?”, en donde la mayoría de los docentes evitan tocar el tema de la creación sobrenatural por cuestiones de controversia. (2022).

Así también, el estudio de (Nelson & Yang, 2022), reveló que los docentes adoptan diferentes enfoques al enseñar las religiones del mundo, influenciados por sus creencias personales. Algunos docentes adoptan un enfoque "divergente", donde se preocupan por igual por todos los alumnos en el aula, tienen una mente abierta y fomentan un espíritu de

investigación. Por otro lado, otros docentes adoptan un enfoque "convergente", donde permiten que sus puntos de vista religiosos personales se expresen explícitamente en su enseñanza.

2.12.3 Vinculación religiosa

Esta investigación analiza cómo la vinculación religiosa de los profesores influye en la manera en que abordan el tema del origen de la vida en el aula. Se identifica que un porcentaje significativo de docentes considera que Dios guía el proceso evolutivo, mientras que otros sostienen que Dios creó directamente la vida. Además, se destaca que los docentes con una afiliación religiosa, ya sea como creyentes bíblicos o católicos, tienden a integrar la fe y la ciencia de manera armoniosa al explicar el origen de la vida, respetando ambas perspectivas. Estos hallazgos subrayan la importancia de comprender cómo las creencias religiosas de los docentes pueden influir en su enfoque pedagógico y en la forma en que presentan conceptos científicos complejos en el aula. Mientras que en la tesis de relaciones entre creencias religiosas y prácticas escolares (Guancha, 2023), aborda la importancia de la asignatura de educación religiosa para generar un encuentro entre diferentes convicciones religiosas. Sin embargo, se menciona que, en algunos casos, como en el islam, la enseñanza religiosa en las escuelas ha sido cuestionada por incumplir con los derechos de una educación libre, al exigir la memorización de textos sagrados. Esto refleja los desafíos y tensiones existentes en el contexto educativo en torno a la formación religiosa. Los hallazgos teóricos y empíricos del estudio de Guancha contribuyen a entender la influencia de los factores sociales y culturales en la vivencia religiosa de los estudiantes, así como las adaptaciones y cambios en sus prácticas religiosas de acuerdo a los diferentes contextos escolares. (Guancha, 2023)

2.12.4 Relación entre la fe y la ciencia

Según esta investigación, Ian Barbour, físico y teólogo, propuso cuatro modelos para la interacción de la ciencia y la religión: conflicto, independencia, diálogo e integración. Barbour aborda la relación entre la fe y la ciencia desde la perspectiva de estos modelos. Algunos defienden la integración de ambas disciplinas, destacando la complementariedad de la evidencia científica y las creencias religiosas para una comprensión más amplia de la realidad. Por otro

lado, se mencionan posturas que abogan por la independencia entre la fe y la ciencia, argumentando que son dominios separados para evitar confusiones.

Contrastando con esta investigación, (Mansour, 2008) presenta un artículo sobre la relación entre la fe y la ciencia en el aula, el cual es un tema complejo pero que puede influir significativamente en la enseñanza y el aprendizaje. Los profesores que creen en una integración entre la ciencia y la religión ven la ciencia como parte de la creación de Dios y consideran que ambas disciplinas se complementan entre sí. Estos educadores enfatizan la importancia de presentar la ciencia no solo como contenido, sino también como un desafío a las propias creencias y pensamientos de los estudiantes, fomentando así un diálogo respetuoso y enriquecedor que reconoce las diferentes perspectivas del mundo. Esta visión dialógica entre la ciencia y la religión en el aula busca promover un ambiente de aprendizaje que valore la diversidad de pensamiento y la exploración crítica de ideas, permitiendo a los estudiantes desarrollar una comprensión más profunda y holística de ambos campos de conocimiento. (Mansour, 2008)

2.12.5 Enseñanza en el aula

Muchos docentes emplean una combinación de teorías en sus enseñanzas (naturalista; naturalista-creacionista; naturalista (énfasis)-creacionista; creacionista), mientras que el estudio de Nelson sobre “El papel de las creencias religiosas de los docentes en su práctica en el aula”, revela que los docentes con creencias religiosas firmes suelen evitar la teoría evolutiva en el aula para mantenerse dentro de sus convicciones “Lo que es importante señalar es que las posiciones convergentes y divergentes no eran mutuamente excluyentes, sino que los docentes individuales ocupan un espacio incierto donde oscilan entre enfoques divergentes y convergentes” (Nelson & Yang, 2022)

2.12.6 Procesos evolutivos

Según la investigación se aborda la temática de los procesos evolutivos en el contexto de la enseñanza de las ciencias naturales. Se identifica una diversidad de creencias entre los docentes, desde aquellos que sostienen que la vida surgió a través de un proceso evolutivo

guiado por Dios hasta quienes defienden la teoría evolucionista de manera naturalista. Estas diferentes perspectivas reflejan la complejidad y la importancia de abordar la evolución biológica en el aula, destacando la necesidad de promover un enfoque educativo que fomente la reflexión, el diálogo y el respeto hacia las diversas interpretaciones sobre los procesos evolutivos en la formación de los estudiantes.

La evolución es un tema controvertido y en el caso de la investigación de Dominique (2015), aborda a evolución en sus dos divisiones la microevolución y la macroevolución, la micro evolución tiene aceptación por creacionistas a diferencia de la macroevolución, algunas organizaciones como American Association for the Advancement of Science (AAAS) 2006, National Research Council (NRC) 2012, National Center for Science Education (NCSE) 2013, National Science Teachers Association (NSTA), unifican a enseñanza de la microevolución y macroevolución en contraposición a muchos profesores que elaboran el currículo (Dominique, 2015).

2.12.7 Diálogo con integración

Existe un 47,8% de profesores en la ciudad de Cochabamba que integran un diálogo activo entre la fe y la ciencia en sus enseñanzas. (Jarvis, 2021) menciona que es necesario explorar con empatía la práctica y las tradiciones de las diversas religiones representadas en su aula, promoviendo una comprensión más amplia y profunda entre los estudiantes.

2.12.8 Diálogo sin integración

El 24,84% de los profesores optan por mantener la fe y la ciencia como campos independientes para evitar conflictos y controversias, un hallazgo importante es que muchos docentes adoptan una postura de diálogo sin integración, donde se valora la independencia de ambos campos y se evita que uno influya en el otro en el ámbito educativo. Este enfoque es reflejado en varios estudios previos que muestran una tendencia similar en instituciones académicas, donde la religión es vista como irrelevante para la vida universitaria y se mantiene un espacio neutral que no favorece ninguna creencia particular (Dinham, Francis, & Shaw, 2017)

2.12.9 Efectos de la cosmovisión del profesor

La cosmovisión del profesor puede tener diversos efectos en su práctica educativa. Se destaca que las creencias y perspectivas del docente sobre el origen de la vida y la diversidad biológica pueden influir en la forma en que enseña estos conceptos en el aula, así como en la selección de contenidos y enfoques pedagógicos. Se identifican casos de profesores con cosmovisiones dialógicas e integradoras que buscan integrar diferentes perspectivas de manera constructiva, así como casos de profesores con cosmovisiones conflictivas o independientes que pueden limitar su capacidad para abordar la diversidad de opiniones en el aula. Estos hallazgos resaltan la importancia de reflexionar sobre cómo las creencias personales de los docentes pueden impactar en la enseñanza de la biología y la ciencia en general, subrayando la necesidad de promover un enfoque educativo inclusivo y respetuoso hacia las diferentes cosmovisiones presentes en el contexto escolar.

Por su parte, (Canale, 1999), señala que todos los seres humanos pensamos y actuamos sobre la base de una cosmovisión, aunque no estemos conscientes de ello. Las cosmovisiones también se difunden por medio de la asimilación cultural en los niveles académicos más sofisticados

CAPÍTULO III

3 Propuesta

La investigación llevada a cabo nos dio a conocer los conceptos, cosmovisiones y metodologías de enseñanza de una población significativa de profesores, de Ciencias Naturales de Bolivia. Los resultados obtenidos en la encuesta nos mostraron, entre otros aspectos, una deficiencia en la preparación de los profesores de ciencias naturales en cuanto a la enseñanza de las cuestiones significativas del origen de la vida y la diversidad biológica. De manera adicional, la revisión de los libros de texto de ciencias naturales editados en las últimas décadas y usados en los sistemas educativos público y privado de Bolivia expone una gran diferencia en el tratamiento de los temas sobre el origen de la vida y la diversidad biológica, pero en general, se presentan con escasa profundidad y sin suficiente rigor científico e histórico. En este sentido, los libros más antiguos describen diversos modelos superficialmente contrastados, incluyendo principalmente el origen naturalista y el creacionista (intervencionista). Por el contrario, los textos más recientes presentan diferentes modelos generales que incluyen el lamarckismo, el darwinismo, el intervencionismo divino y teorías específicas como la generación espontánea, teoría del plasma, creacionismo, migración y la teoría de las gotas coacervadas. Una característica común a todos los libros de texto es que no explican las dificultades científicas, filosóficas o epistemológicas de los modelos sobre el origen de la vida.

Para abordar esta doble deficiencia presento aquí una propuesta didáctica consistente en un programa de capacitación profesional del docente enfocado en el desarrollo del conocimiento y en su aplicabilidad en el aula. La creciente necesidad de preparación de los educadores de Ciencias Naturales lleva a proponer la creación de un sistema de formación post-graduado o universitario en el que los maestros adquieran conocimiento adicional y fundamental sobre los diferentes modelos científicos y filosóficos con relación al origen de la vida y la diversidad biológica. En concreto, presento aquí una propuesta de capacitación y desarrollo profesional consistente en una maestría sobre la enseñanza de los orígenes. Esta maestría estará basada en la filosofía educativa del modelo pedagógico “personalizado, integral y colaborativo” (PIC).

3.1 Modelo PIC y marco teórico

El modelo pedagógico personalizado, integral y colaborativo se enfoca en el estudiante como individuo, su aprendizaje y su contexto social. En el contexto de esta tesis y de la capacitación propuesta aquí el estudiante es el docente de ciencias naturales.

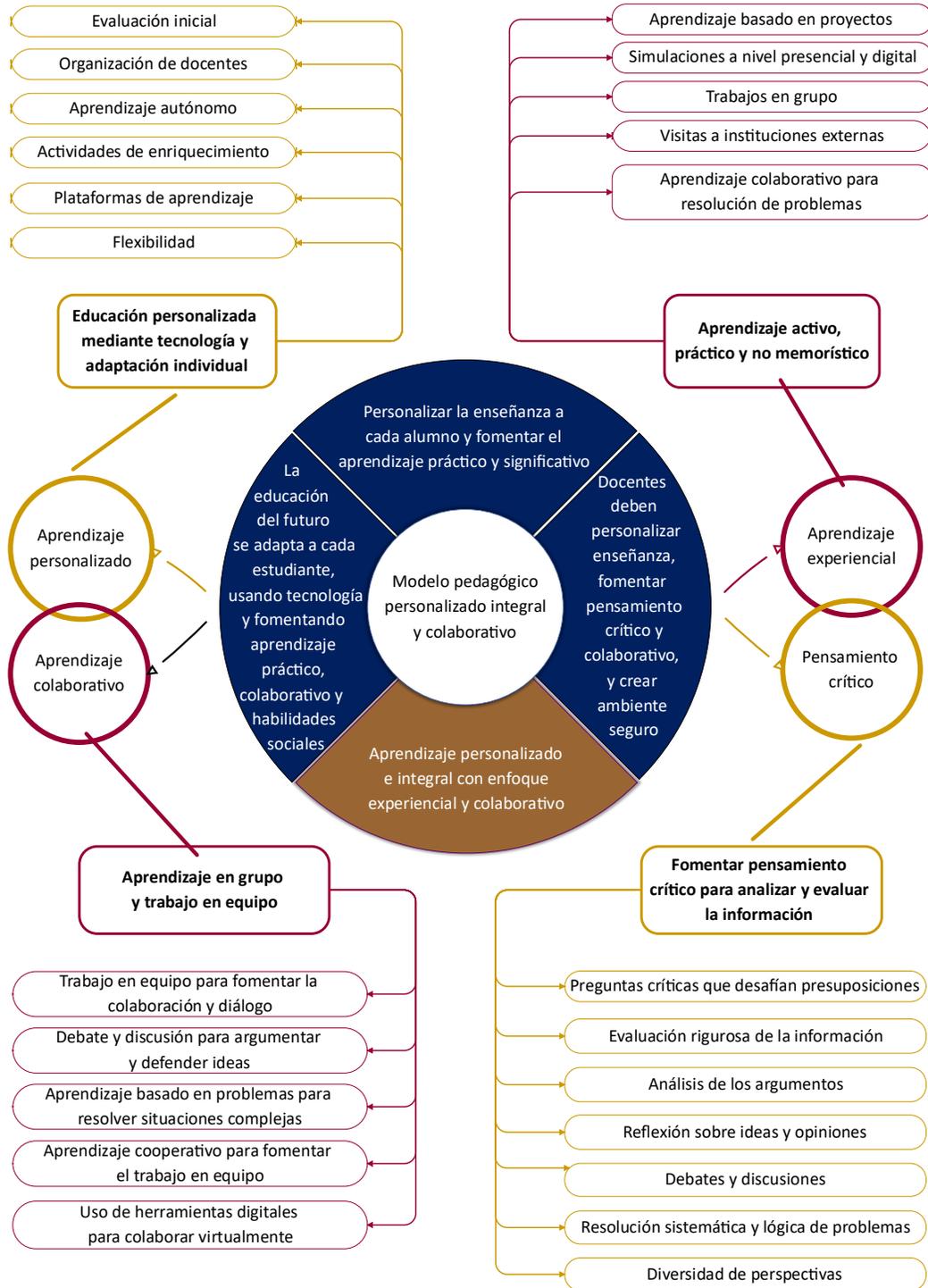
El programa de capacitación y desarrollo profesional que aquí se propone se basa en el modelo pedagógico PIC que busca mejorar la calidad y efectividad de la educación partiendo de cinco pilares clave: aprendizaje personalizado, aprendizaje experiencial, aprendizaje colaborativo, pensamiento crítico.

- 1) **Aprendizaje personalizado:** según el modelo PIC la educación debe estar adaptada a las necesidades y estilos de aprendizaje de cada estudiante (en este caso, docente). En este sentido, el uso de la tecnología complementa el aprendizaje personalizado adaptado a las necesidades y capacidades individuales. El aprendizaje personalizado irá acompañado de los siguientes componentes pedagógicos:
 - a) Una evaluación inicial de los conocimientos de cada docente
 - b) La organización de los docentes según su conocimiento
 - c) El aprendizaje autónomo y colaborativo
 - d) Las actividades de enriquecimiento
 - e) Uso de plataformas de aprendizaje
 - f) Flexibilidad en el proceso de enseñanza
- 2) **Aprendizaje experiencial:** los estudiantes y docentes aprenden mejor cuando están activamente involucrados en el proceso de aprendizaje. Por ello, en el programa de capacitación se fomentará el aprendizaje a través de la experiencia y la aplicación práctica, en lugar de solo la memorización y la repetición de información. Con este fin, se llevarán a cabo las siguientes estrategias educativas:
 - a) Aprendizaje basado en proyectos
 - b) Simulaciones a nivel presencial y digital (mediante aplicativos)
 - c) Aprendizaje mediante trabajos en grupo

- d) Visita a instituciones externas (museos, parques, etc., recorridos virtuales)
 - e) Aprendizaje colaborativo para resolución de problemas
- 3) **Aprendizaje colaborativo:** en la era de la colaboración y la globalización el aprendizaje en grupo y el trabajo en equipo son esenciales. Este programa de capacitación fomentará la colaboración, el diálogo y el trabajo en equipo para preparar a los docentes en la enseñanza de los orígenes utilizando estas estrategias pedagógicas:
- a) Trabajo en equipo en proyectos y actividades que fomenten la colaboración y el diálogo
 - b) Debate y discusión que permitan a los docentes compartir sus perspectivas aprendan a argumentar y defender sus ideas
 - c) Aprendizaje basado en problemas mediante los cuales los docentes pueden trabajar juntos para resolver problemas y situaciones complejas
 - d) Uso de herramientas digitales mediante el uso de plataformas en línea que permitan a los docentes compartir de manera virtual y colaborativa
- 4) **Pensamiento crítico:** los docentes deben ser capaces de analizar y evaluar la información en lugar de simplemente aceptarla. En este programa de capacitación se fomentará el pensamiento crítico y el razonamiento lógico para desarrollar habilidades que les permitan resolver problemas complejos por medio de:
- a) Formulación de preguntas críticas con el fin de desafiar las presuposiciones
 - b) Evaluación de la información (argumentos, evidencia, verificación de fuentes de información)
 - c) Análisis de argumentos
 - d) Reflexión sobre ideas y opiniones
 - e) Debates y discusiones
 - f) Resolución de problemas de manera lógica y sistemática
 - g) Diversidad de perspectivas

Figura 23

Modelo pedagógico personalizado integral y colaborativo (PIC)



Este modelo pedagógico se apoya en diversas teorías de aprendizaje, como el constructivismo (Ortiz G. D., 2015), el aprendizaje basado en problemas (Garzón, 2017), el aprendizaje colaborativo (Barkley, Cross, & Major, 2013) y el enfoque por competencias (Martínez & Martínez, 2009). El constructivismo sostiene que el conocimiento se construye a través de la experiencia y la interacción con el entorno, mientras que el aprendizaje basado en problemas y el enfoque por competencias se centran en el desarrollo de habilidades prácticas y la resolución de problemas reales. Por su parte, el aprendizaje colaborativo enfatiza la importancia del trabajo en equipo y la interacción social en el aprendizaje, mientras que el pensamiento crítico se basa en la teoría del pensamiento reflexivo de John Dewey (1989) y otros teóricos del siglo XX.

3.2 Relación del modelo PIC con la maestría

Para el desarrollo de la maestría en enseñanza sobre los orígenes se utilizará el modelo educativo PIC, y tiene como base el (AP) Aprendizaje personalizado y para su utilización se incorpora el aprendizaje experiencial, el aprendizaje colaborativo y el pensamiento crítico en sus estrategias:

AP-1 Evaluación inicial

AP-2 Organización de los participantes

AP-3 Aprendizaje autónomo (aprendizaje experiencial)

AP-4 Actividades de enriquecimiento y AP-5 plataformas de aprendizaje (aprendizaje colaborativo)

AP-6 Flexibilidad (pensamiento crítico)

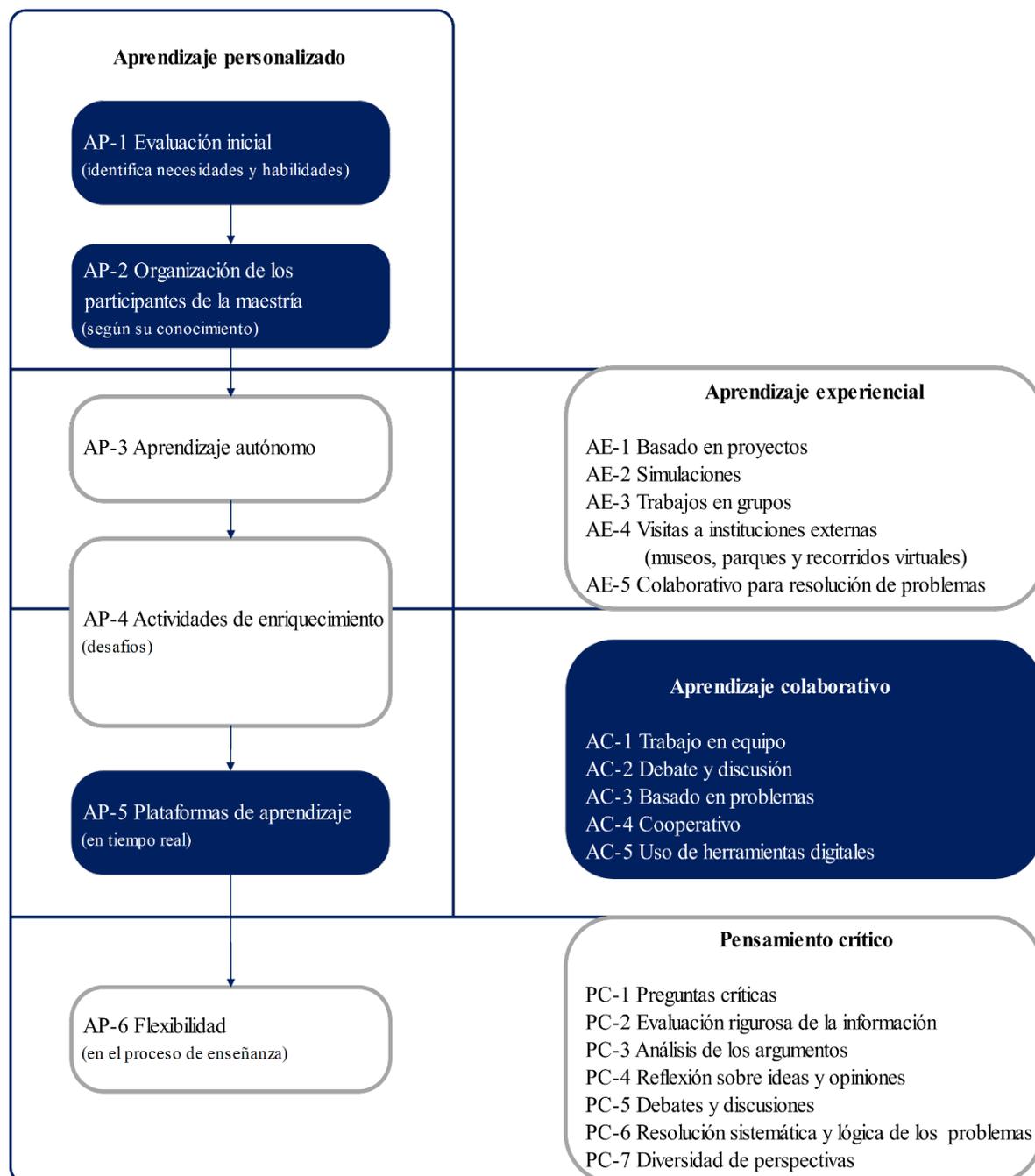
En la tabla 20 indico como se relacionan los cuatro pilares clave del aprendizaje personalizado del modelo PIC con la maestría propuesta. Y en la figura 24 se muestra la relación del modelo PIC con los aprendizajes (maestría)

Tabla 20*Modelo PIC y la maestría*

Aprendizaje personalizado	Estudio en maestría
Evaluación inicial	<ul style="list-style-type: none">• Evaluación inicial de los docentes• Determinación de los objetivos de aprendizaje• Identificación de las necesidades de aprendizaje• Selección de las herramientas y los recursos de aprendizaje• Diseño de las actividades de aprendizaje• Establecimiento de los criterios de evaluación
Organización de los participantes en la maestría	<ul style="list-style-type: none">• Colaboración mediante foros de discusión, redes sociales, grupos de chat y video conferencias• Conexión con bibliotecas virtuales, bases de datos, materiales educativos y tutorías en línea y conexiones con expertos del campo
Aprendizaje autónomo	<ul style="list-style-type: none">• Confección de una guía detallada de objetivos de aprendizaje y competencias a desarrollar• Uso de materiales de aprendizaje, bibliografías, bases de datos, materias en línea, videos• Colaboración entre estudiantes• Orientación y retroalimentación individualizada• Evaluación por pares, autoevaluación, evaluación por los docentes
Actividades de enriquecimiento	<ul style="list-style-type: none">• Asistencia a conferencias, talleres, seminarios• Desarrollo de proyectos de investigación• Participación en foros de discusión• Desarrollo de actividades prácticas• Asistencia a tutorías personalizadas (docentes)• Visitas a otras instituciones
Plataformas de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none">• Google Classroom• Canvas• Blackboard• Edmodo
Flexibilidad	<ul style="list-style-type: none">• Flexibilidad en el aprendizaje• Tiempo• Contenidos (recursos de aprendizaje)• Método de aprendizaje (lecturas, videos, ejercicios, trabajos prácticos, foros de discusión)• Sesiones de retroalimentación• Colaboración y aprendizaje en grupo

Figura 24

Relación del modelo PIC con los aprendizajes (maestría)



Nota: Toma de (Ortiz Granja, 2015, p 92-110), (Garzón, 2017, p 8-23), (Martínez & Martínez, 2009), (Barkley, Cross, & Major, 2013), (Feigenblatt al, 2022), (Ramirez Chavez, 2021).

3.3 Marco conceptual de la maestría sobre orígenes

En Bolivia encontramos cuatro cosmovisiones o interpretaciones en relación con el origen de la vida:

- 1) Interpretación evolucionista-materialista.
- 2) Interpretación creacionista-intervencionista.
- 3) Interpretación que combina la evolución con la intervención divina (evolucionismo teísta).
- 4) Interpretación basada en las creencias de los pueblos indígenas.

Cada una de esas cosmovisiones propone una manera diferente de explicar el origen de la vida, siendo las diferencias significativas en cuanto a los agentes que causaron el origen de la vida, los procesos involucrados y el tiempo en el que se originó la vida.

3.3.1 Interpretación evolucionista-materialista

La interpretación evolucionista se basa, fundamentalmente, en los postulados de la teoría de la evolución propuesta por Darwin (1859) en su libro. Aunque Darwin elaboró su teoría evolucionista para explicar la diversidad de especies, no se escapa la implicación de que también deseaba explicar el origen de la vida en primer lugar. En sus cartas y documentos escritos se refleja su interés combinado con su desconocimiento del tema.

En uno de sus cuadernos de anotaciones escrito en 1837, Darwin explica que “la íntima relación de los fenómenos vitales con la química y sus leyes hace que la generación espontánea no sea imposible”. La generación espontánea era algo admitido en aquel tiempo, pero posteriormente los químicos probarían como inviable. En otra famosa carta enviada en 1871 a su amigo el botánico y explorador inglés Joseph D. Hooker, Charles Darwin especula que el origen de la vida podría haberse dado en una pequeña charca caliente donde la materia inerte se organizaría en materia viviente, por medio de los compuestos químicos y fuentes de energía adecuados. También reconoció en cartas a Alfred Russel Wallace y Ernst Haeckel que la generación espontánea era importante para la coherencia de la teoría. Sin embargo, Darwin rehusó a tratar este asunto en su libro y evitó hablar del tema.

En las décadas posteriores los científicos han tratado de imaginarse cómo pudo originarse la vida por medios materiales sin la intervención de un agente inteligente divino, pero fundamentalmente no ha habido progreso desde Darwin. En el modelo evolucionista-materialista, la vida se habría originado por la interacción de compuestos químicos básicos e inertes en un medio reductor (con muy poco oxígeno), y con interacciones moleculares cada vez más estables formando moléculas más grandes y polímeros. Más adelante, esas moléculas habrían quedado encerradas en una membrana y dentro de ellas se habrían formado orgánulos con funciones celulares específicas. Estas células tendrían capacidad de reproducción y de transmisión de compleja información que sería almacenada en la molécula ADN, también originada por interacciones al azar. Una vez constituidas las primeras células, se habrían agrupado en tejidos y estos en órganos, los cuales habrían formado organismos diferenciados en especies.

La teoría evolucionista de Darwin se interesa fundamentalmente en el origen de la diversidad de las especies, lo que en esta investigación hemos llamado “origen de la diversidad biológica”. Según la teoría evolucionista moderna, las especies se originan por cambios espontáneos y al azar en la información genética. Las especies cambian gradualmente por la acumulación de pequeñas variaciones hereditarias a lo largo del tiempo. En la naturaleza las especies luchan por su existencia en un mundo donde los recursos son limitados, y la posesión de caracteres (variaciones) más ventajosos que favorecen a los organismos que los poseen por delante de aquellos que no tienen esos caracteres. En la lucha por la supervivencia se da una selección natural de aquellos organismos con caracteres más ventajosos. Con el tiempo, las especies van siendo modificadas y evolucionando, gradualmente eliminando aquellos organismos menos adaptados.

3.3.2 Interpretación creacionista-intervencionista

La interpretación creacionista-intervencionista afirma que Dios creó la vida y la diversidad biológica en la Tierra de manera sobrenatural hace unos pocos miles de años. Dios creó no solo los seres vivos sino también la materia inerte y también los compuestos orgánicos que forman los organismos, dotando de información genética que se transmite de un individuo

a otro. Desde la Creación ha habido pequeñas variaciones en las especies que han permitido la adaptación a cambios ambientales, pero esas variaciones han consistido en modificaciones de la información genética ya existente y no han creado nuevos órganos, estructuras o información genética nueva.

En este escenario, por tanto, las variaciones son limitadas y no generan nuevas familias, órdenes u otros grupos taxonómicos, y las extinciones se deben a cambios significativos en los parámetros ambientales que afectan a una especie y no a evolución del material genético con características más favorables.

3.3.3 Interpretación evolucionista teísta

Esta interpretación es una combinación de la interpretación evolucionista y la intervencionista. Según esta cosmovisión, Dios, o un Diseñador Inteligente no identificado, habría creado la vida en primer lugar y originado la diversidad natural, pero usando los mecanismos de la evolución a lo largo de millones de años. Esta teoría, por tanto, no se diferencia de la teoría evolucionista en sus aspectos naturalistas. Los partidarios de esta interpretación consideran que las enseñanzas religiosas generales sobre Dios son compatibles con la comprensión científica moderna sobre la evolución biológica. Entre los evolucionistas teístas existen diferencias en cuanto a la función, frecuencia y profundidad de la intervención divina en los procesos de evolución, con un rango que va desde los que Dios actúa guiando cada cambio evolutivo en las especies a aquellos que consideran que Dios solo dio el “empuje” inicial al crear las sustancias orgánicas iniciales necesarias para formar las primeras moléculas o moléculas.

3.3.4 Interpretación basada en las creencias de los pueblos indígenas

Esta interpretación sobre las creencias de los pueblos indígenas se basa en las costumbres y ritos de los antepasados sobre la Madre Tierra y el Cosmos. Los nativos reconocían que la Madre Tierra o Pachamama era la diosa de la fertilidad de sus cosechas y plantaciones. Así también, para ellos el Cosmos era un sistema armonioso compuesto por la naturaleza orgánica y los seres vivos, incluyendo el agua, la tierra, las montañas, los bosques, el aire, los astros y

otros. Por lo tanto, entre la Madre Tierra y el Cosmos existía una relación cercana y afectiva con la naturaleza. A raíz de ello, los pueblos indígenas originarios campesinos utilizaron la cosmovisión biocéntrica para referirse a la Madre Tierra y el Cosmos. El término *biocéntrico* apareció en el año 1970 y señala que todo ser vivo merece respeto moral, asociado a la idea de que todos los seres vivos tienen el mismo derecho a existir, desarrollarse y expresarse con autonomía. Esta postura ha sido asociada a la ecología profunda o ecologismo radical. Bajo estas premisas los pueblos indígenas originarios campesinos concebían el mundo como una unidad entre materia y energía; por lo tanto, la persona, la sociedad y la naturaleza no están apartadas, sino que por el contrario existe armonía entre ellas. En esa armonía existen espacios cósmicos y terrestres; procesos físicos y ecológicos; ciclos climáticos o hidrológicos y ciclos de la vida; todas estas son expresiones de los estados de transformación de los elementos de la naturaleza y de ninguna manera se entienden como una alteración, sino más bien como la interacción armoniosa de todos los elementos y fuerzas de la existencia.

Para que todo este ciclo se lleve en armonía han de cumplirse tres aspectos fundamentales:

- 1) Una convivencia armónica entre los seres humanos con la Madre Tierra y el Cosmos para desarrollar y mantener una relación equilibrada y de complementariedad entre ellas, creando así un ambiente de respeto, reciprocidad, articulación y solidaridad armonizada entre todos.
- 2) Una conciencia socioambiental con la finalidad de asumir con responsabilidad y decisión la relación del ser humano con la Madre Tierra y el Cosmos para conservar y preservar cualquier manifestación de la vida, generando de esta manera el uso sostenible del planeta.
- 3) El respeto y la interdependencia son el resultado armonioso de la relación entre los seres humanos, la Madre Tierra y el Cosmos. El respeto no solo se logra con la interdependencia de las personas y comunidades, sino también al relacionarse con otros seres que habitan en el planeta.

En Bolivia estas concepciones y cosmovisiones indígenas no han sido obviadas para evitar la pérdida de estos conceptos y posturas nativas. Como consecuencia, ha incorporado el

Ministerio de Educación en el Modelo Educativo o Currículo Base de enseñanza a niños y adolescentes de colegios, como también en la formación de profesores o maestros de los niveles primarios y secundarios. De esta manera, esta ideología ha impregnado fuertemente los libros de la educación básica y los contenidos mínimos para la enseñanza.

3.4 Fases del desarrollo de la maestría

La implementación de este programa pedagógico se iniciará con algunas estrategias de enseñanza encaminadas a conocer al docente y sus necesidades en el tema del origen de la vida. En concreto se partirá de:

- 1) Una evaluación inicial
- 2) El uso de metodologías activas
- 3) El aprendizaje colaborativo
- 4) Una evaluación formativa
- 5) La utilización de tecnología
- 6) El desarrollo de habilidades socioemocionales

Estas estrategias buscan personalizar el proceso de enseñanza para satisfacer las necesidades de cada estudiante (docente), fomentar la participación activa y colaborativa, y desarrollar habilidades relevantes y actualizadas en un ambiente ético y de respeto.

La propuesta educativa de la maestría sobre enseñanza de los orígenes se desarrollará en tres fases:

- 1) Fase I - diagnóstico. En esta fase se diagnosticará el nivel de conocimientos de los docentes de Ciencias Naturales que soliciten la inscripción en la maestría.
- 2) Fase II - elaboración del diseño curricular. Partiendo de una base curricular fija, el diseño curricular se adaptará específicamente al grupo de profesores que se inscriban a la maestría
- 3) Fase III – proyección de implementación de la maestría. Esta fase es la de puesta en marcha de la maestría con sus clases teóricas, prácticas, salidas de campo, lecturas e interacción

3.4.1 Fase I - Diagnóstico

Basándonos en los resultados obtenidos en esta investigación sabemos que un alto porcentaje de la población de docentes de Ciencias Naturales en Bolivia no están bien preparados para la enseñanza de los temas de orígenes, por tanto, partimos de un diagnóstico inicial en el que asumimos un nivel bajo de conocimiento del tema y desarrollamos la Fase II de acuerdo con la premisa.

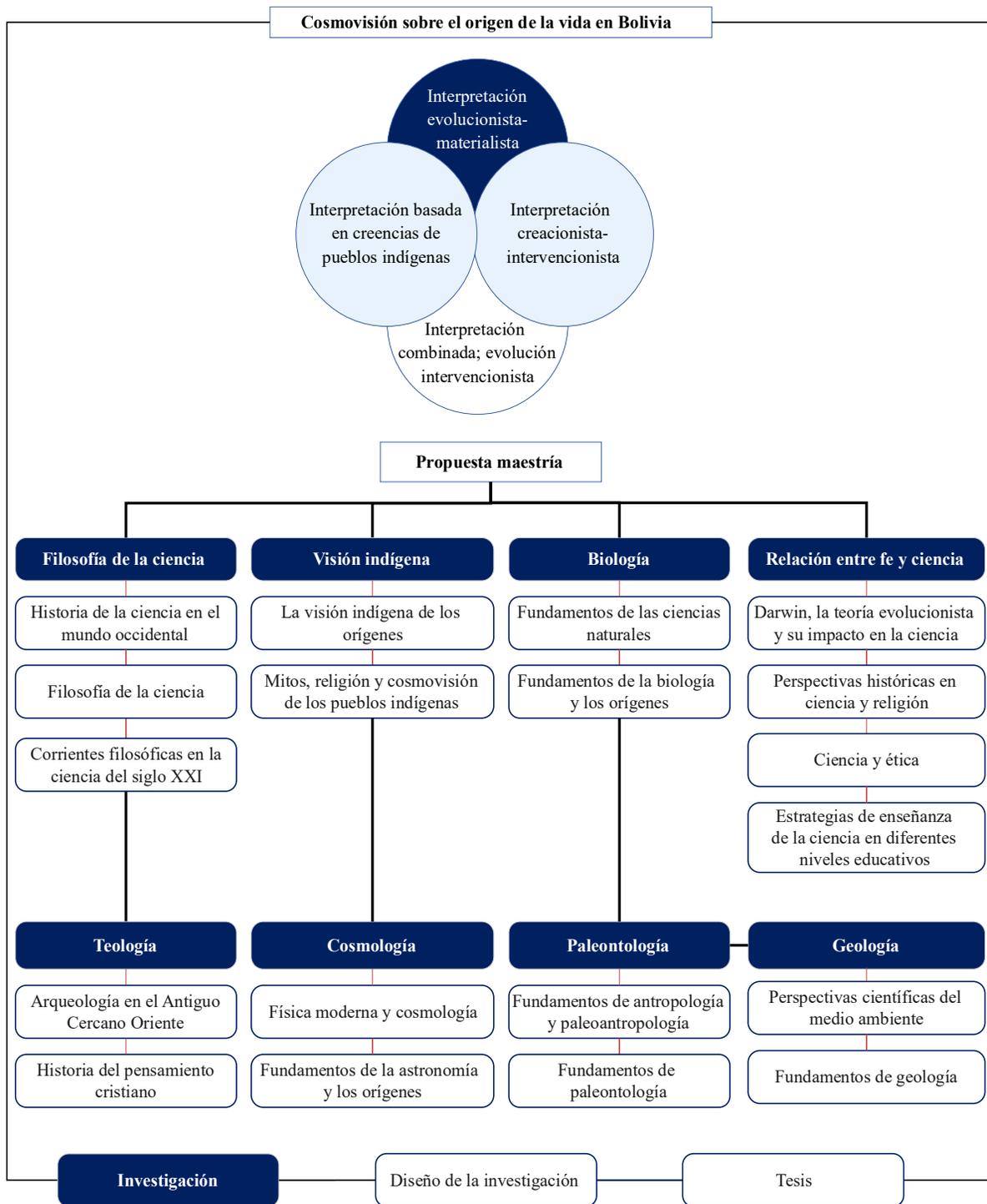
3.4.2 Fase II - Elaboración del diseño curricular

El currículo de la maestría sobre los orígenes se basará en los contenidos de las cuatro interpretaciones principales indicadas anteriormente: evolucionista-materialista, creacionista-intervencionista, evolucionista teísta y creencias de los pueblos indígenas.

La Figura 25 presenta la descripción de la propuesta de la maestría “Cosmovisión sobre el origen de la vida en Bolivia”, donde están detallados los campos, y módulos que componen la maestría, los cuales están enmarcados en el modelo educativo PIC.

Figura 25

Propuesta de maestría



3.4.3 Fase III – Proyección de Implementación de la maestría

La maestría sobre enseñanza de los orígenes pretende ofrecer a los docentes de Ciencias Naturales un amplio campo de conocimientos y técnicas de enseñanza con el fin de que los profesores aborden estos temas conflictivos en el aula de una manera confiada y sólida.

3.4.3.1 Objetivo de la maestría

El objetivo primario de esta maestría es instruir a los profesores de Ciencias Naturales de Bolivia en el conocimiento de los modelos del origen de la vida y la diversidad biológica, los modelos de la relación entre la fe y la ciencia, y cómo enseñar esos modelos en el aula.

3.4.3.2 Objetivos secundarios

Los objetivos secundarios se establecen de acuerdo a los hallazgos de la investigación por medio de la encuesta en cuanto las carencias de los profesores de Ciencias Naturales mencionadas en la justificación de esta tesis.

- 1) Conocer la historia y el contenido científico de los modelos del origen de la vida y la diversidad biológica
- 2) Entender las implicaciones filosóficas de cada modelo de orígenes
- 3) Familiarizarse con los argumentos científicos y filosóficos que apoyan o contradicen los modelos
- 4) Aprender los diferentes niveles de relación entre la fe y la ciencia
- 5) Servir como modelo de una experiencia educativa con entusiasmo por el aprendizaje y la discusión de ideas controvertidas

3.4.3.3 Objetivos de enseñanza

Al final de esta maestría los profesores deberán estar preparados para:

- 1) Identificar las principales áreas de contacto entre la ciencia y la fe

- 2) Identificar las principales implicaciones teológicas y filosóficas de las diversas interpretaciones de los orígenes de la vida y la diversidad biológica
- 3) Describir la naturaleza de la ciencia, sus puntos fuertes y sus limitaciones
- 4) Describir la naturaleza de la relación histórica entre la creación y la ciencia
- 5) Identificar y evaluar los argumentos de la ciencia con respecto a la historia de la vida en la Tierra
- 6) Identificar y evaluar los argumentos relativos a los orígenes humanos y a la naturaleza humana
- 7) Describir las principales características del registro fósil, así como las explicaciones alternativas para las mismas
- 8) Describir los principales patrones de relación biológica, y las explicaciones alternativas para ellos
- 9) Identificar los principales principios de la visión evolucionista, creacionista e indígena, y sus argumentos fuertes y débiles

3.4.3.4 Metas de la maestría

Los resultados de la encuesta realizada a los profesores de ciencias indican que existe una deficiencia en el grado de conocimiento de aspectos significativos de la filosofía, historia, ciencia y teología relacionados con el origen de la vida y la diversidad biológica. Al desarrollar los objetivos mencionados anteriormente, este diplomado espera alcanzar las siguientes metas:

- 1) Suscitar el interés en los temas científicos, filosóficos, históricos y teológicos en un grupo sustancial de profesores de ciencias de secundaria en la zona metropolitana de Cochabamba
- 2) Aumentar el conocimiento y la destreza educativa de estos profesores
- 3) Inducir la puesta en práctica de metodologías de enseñanza atractivas para instruir sobre el origen de la vida
- 4) Generar un movimiento intelectual conducente a la investigación personal sobre los varios aspectos del origen de la vida

3.4.3.5 Población

La población a la que estará dirigida la maestría sobre orígenes es la de profesores de ciencias en secundaria en centros escolares públicos, privados y concertados en Bolivia, sin distinción de su régimen económico. La maestría estará abierta también a los recién graduados de las Escuelas Superiores de Formación de Maestros, independientemente de si tienen trabajo o no en un centro educativo.

La cantidad máxima de estudiantes por asignatura serán 25 inscritos. Este número se podrá aumentar en convocatorias posteriores en función de la demanda y la capacidad de la oferta.

3.4.4 Componentes de estructura de la maestría

Este programa de posgrado se compone por cuatro diplomados conducentes, dividido por campos de enseñanza; así también, módulos o asignaturas, códigos, horas teóricas, horas prácticas, horas de investigación, creditaje y un total de horas. Todas estas de acuerdo al modelo PIC.

3.4.4.1 Diplomados conducentes

Estas asignaturas han sido agrupadas para formar un diplomado que conduce a una maestría, facilitando de esta manera el avance académico, lo cual permitirá que al concluir la maestría el docente recibirá cuatro certificados de diplomados.

Tabla 21

Composición de la maestría (diplomado conducente)

No	Diplomado conducente
1.	Filosofía de las ciencias
2.	Cosmovisión en relación con la ciencia
3.	Fe y ciencia
4.	Ciencia

3.4.4.1.1 Campos

Los campos o áreas están diseñados para construir el aprendizaje y la enseñanza en la maestría. Estos campos agrupan los módulos o asignaturas, por lo tanto, se construye el conocimiento de manera estructurada.

Esta maestría está compuesta por nueve campos de estudio, que convergen de los cuatro diplomados conducentes, estos son: Filosóficas e históricas, teológicas, visión indígena, cosmología, relación entre fe y ciencia, biología, paleontología, geología e investigación.

Tabla 22

Diplomados y campos de la maestría

No	Diplomado conducente	Campos
1.	Filosofía de las ciencias	Filosofía e historia Teología
2.	Cosmovisión en relación con la ciencia	Visión indígena Cosmología
3.	Fe y ciencia	Relación entre la fe y la ciencia
4.	Ciencia	Biología Paleontología Geología

3.4.4.1.2 Módulo

Contine asignaturas que se desarrollarán de acuerdo al nivel de aprendizaje

3.4.4.1.3 Programa del primer diplomado conducente

3.4.4.1.3.1 Filosofía de las ciencias:

Las asignaturas de este primer diplomado son cinco, las que corresponden al campo de la Filosofía e historia, son: Historia de la ciencia en el mundo occidental, Filosofía de la ciencia, Corrientes filosóficas en la ciencia del siglo XXI y del campo de la teología: Arqueología en el Antiguo Cercano Oriente y la Historia del pensamiento cristiano.

Tabla 23*Campos y módulos del diplomado en filosofía de la ciencia*

Campos	Módulos	Contenido de la maestría
Filosofía e historia	Historia de la ciencia en el mundo occidental	Filosofía Definición Disciplinas de la filosofía Pensar mítico y pensar racional La ciencia en la antigüedad Los presocráticos Aristóteles y la teoría hilemórfica La revolución científica de los siglos XV y XVI. la modernidad y el método científico La consolidación de la revolución científica La ciencia en el siglo XX El círculo de Viena y la consolidación de la filosofía de la ciencia Características y ámbito de actuación de la filosofía de la ciencia Actualidad y perspectivas de la filosofía de la ciencia
	Filosofía de la ciencia	Naturaleza y función de la filosofía de la ciencia Concepto y campo de estudio La ciencia Concepto, estructura y clasificación de la ciencia Tipos de conocimiento Características del conocimiento científico Diferentes percepciones de la relación sujeto – objeto Corrientes de filosofía de la ciencia: el positivismo El positivismo lógico del círculo de Viena. Karl Popper y la falsabilidad Laudan: tradición de investigación Holton: matriz tridimensional de la ciencia Tomas Khun, paradigmas y revoluciones científicas Imre Lakatos, programas de Investigación científica. Paul Feyerabend y el anarquismo científico
	Corrientes filosóficas en la ciencia del siglo XXI	El paradigma interpretativo La hermenéutica El interaccionismo simbólico La etnometodología El paradigma explicativo Teoría neofuncionalista Teoría neomarxista Habermas y la teoría de la acción comunicativa. paradigma sociocrítico La teoría crítica Visión global y dialéctica de la realidad Visión democrática del conocimiento Visión de la teoría del conocimiento Pensamiento complejo e investigación Fundamentos del pensamiento complejo

		Complejidad y conocimiento Complejidad y ciencia Interdisciplinariedad y reflexividad
Teología	Arqueología en el Antigo Cercano Oriente	El problema de la noción de Oriente Situación geográfica Situación histórica Investigación arqueológica en las culturas del próximo oriente y Egipto antiguos Análisis de la cultura sobre la base de los restos arqueológicos Arqueología egipcia Arqueología mesopotámica Arqueología siria El problema histórico Cronología histórica Principales descubrimientos
	Historia del pensamiento cristiano	El pensamiento paulino y la teología cristiana El pensamiento de Agustín de Hipona La teología de Tomás de Aquino Martín Lutero y la reforma Teología de F. Melanchthon La teología reformada de Juan Calvino Kant y su importancia para la teología moderna. Kierkegaard y la teología La teología del siglo XX Bultman y la desmitologización El concilio Vaticano II La Encíclica <i>Laudato si</i> y la ciencia

3.4.4.1.4 Programa del segundo diplomado conducente

3.4.4.1.4.1 Cosmovisión en relación con la ciencia

Se incluyen cuatro contenidos esenciales del diplomado, el primer campo la visión indígena, las asignaturas son: La visión indígena de los orígenes, Mitos religión y cosmovisión de los pueblos indígenas y en el campo de la Cosmología, Física moderna y cosmología y los Fundamentos de la astronomía y los orígenes.

Tabla 24*Campos y módulos del diplomado en cosmovisión en relación con la ciencia*

Campos	Módulos	Contenido de la maestría
La visión indígena	La visión indígena de los orígenes	Ideas sobre el origen de la vida y del ser humano en las tradiciones indígenas de Bolivia Relación las tradiciones indígenas con otras culturas y la tradición cristiana Desarrollo de las ideas de orígenes en culturas indígenas de todo el mundo
	Mitos, religión y cosmovisión de los pueblos indígenas	Cosmovisión Cosmovisión y filosofía, cosmovisión cosmocéntrica y antropocéntrica Filosofía Cosmovisión y filosofía de los Pueblos Indígena Originario Campesinos de Bolivia, costumbres ritos y leyendas Cosmovisión y filosofía de los Pueblos Indígena Originario de la Amazonia de Bolivia, costumbres y leyendas Cosmovisión y filosofía de los Pueblos Indígena Originario del Chaco de Bolivia, costumbres y leyendas Mitos y religiones Concepción del universo Mito del nacimiento del sol Mito del nacimiento de la luna
Cosmología	Física moderna y cosmología	Los conceptos físicos destacados Heisenberg y el principio de incertidumbre La teoría de la relatividad y el tiempo Conflictos entre la biblia y la ciencia en el campo de la física Datación radiométrica: bases teóricas, metodología
	Fundamentos de la astronomía y los orígenes	Teorías actuales sobre el origen del universo (Big Bang y alternativas) Argumento de diseño basado en el ajuste fino del universo: constantes físicas universales, características de la tierra y del sistema solar que favorecen la vida en el planeta

3.4.4.1.5 Programa del tercer diplomado conducente

3.4.4.1.5.1 Fe y ciencia

Este tercer diplomado se enfoca en la relación entre la fe y la ciencia, y las asignaturas que se abordarán son las siguientes: Darwin, la teoría evolucionista y su impacto en la ciencia, Perspectivas históricas en ciencia y religión, Ciencia y ética, Estrategias de enseñanza de la ciencia en diferentes niveles educativos. La fe y la ciencia son dos grandes territorios de la razón

humana. En este estudio de las asignaturas, exploraremos su desarrollo y analizaremos cómo se relacionaron a lo largo de la historia.

Tabla 25

Campos y módulos del diplomado en fe y ciencia

Campos	Módulos	Contenido de la maestría
Relación entre fe y ciencia	Darwin, la teoría evolucionista y su impacto en la ciencia	Trasfondo Historia y biografía de Darwin Influencias filosóficas al pensamiento de Darwin La teoría de la evolución y su contexto histórico. Postulados evolucionistas La selección natural El origen del hombre Actualidad Teoría sintética de la evolución Darwin y el pensamiento científico contemporáneo: geología evolucionista, paleontología evolucionista, biología evolucionista
	Perspectivas históricas en ciencia y religión	Historia El inicio de la ciencia en el mundo occidental El caso Galileo en la historia de la ciencia Origen y creación del mundo Heisenberg, Gödel y la cuestión de la finalidad en ciencia Evolución, creación y diseño inteligente Fe, religión y ciencia La ciencia en la religión Interacción entre ciencia y religión Modelos de interacción Conflictos epistemológicos entre ciencia y religión Independencia e interdependencia entre ciencia y religión Integración ciencia-religión
	Ciencia y ética	Ética Concepto de ética Niveles de reflexión ética Ámbitos de estudio y acción Relación entre la ciencia y la ética Historia de la bioética Ética: inicios y definición Bioética Definición y alcances Principios bioéticos Bioética y ciencia Comités interdisciplinarios de bioética Temas éticos sobre el comienzo y final de la vida

Estrategias de enseñanza de la ciencia en diferentes niveles educativos	Principales paradigmas educativos Conductismo Cognoscitivismo Constructivismo Construccionismo Modelos de aprendizaje El proceso enseñanza-aprendizaje Planificación de clase Evaluación del aprendizaje Abordaje de la enseñanza de la ciencia Uso de recursos didácticos Tecnología educativa aplicada a la enseñanza de ciencia y religión Estrategias de enseñanza para diferentes edades
-------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.4.4.1.6 Programa del cuarto diplomado conducente

3.4.4.1.6.1 Ciencia

Este cuarto diplomado de Ciencia, se incluyen tres campos. El primero es el campo de la biología, que abarca asignaturas avanzadas y especializadas para el aprendizaje. Estas asignaturas son: Fundamentos de las ciencias naturales, Fundamentos de la biología y los orígenes. El segundo campo incluye asignaturas de Fundamentos de antropología y paleoantropología, así como Fundamentos de la paleontología. Por último, el tercer campo abarca Perspectivas científicas del medio ambiente y Fundamentos de geología.

Cada una de estas asignaturas contribuye al avance de la ciencia. Con esta base de conocimiento, se pretende motivar a los profesores y convertirlos en investigadores.

Tabla 26*Campos y módulos del diplomado en ciencia*

Campos	Módulos	Contenido de la maestría
Biología	Fundamentos de las ciencias naturales	Definición de ciencias naturales División de las ciencias naturales, astronomía Biología Ciencias de la tierra Física Química Origen del universo y el sistema solar Orígenes de la tierra Métodos de estudio de las ciencias naturales
	Fundamentos de biología y los orígenes	Teorías actuales sobre el origen y la evolución de la vida en la tierra: evolucionistas, neo- darwiniana, nuevas tendencias evolucionistas Teoría intervencionista, diseño inteligente, otros tipos de creacionismo Aspectos ecológicos, orgánicos, bioquímicos y genéticos (genética clásica, genética molecular y descubrimientos recientes: epigenéticos) Implicaciones para las diferentes teorías sobre los orígenes Los orígenes y la abiogénesis, los ciclos ecológicos, la complejidad molecular irreductible, la información biológica, el altruismo, los órganos vestigiales, los depredadores y parásitos, etc.
Paleontología	Fundamentos de antropología y paleoantropología	Historia y desarrollo de la antropología Ámbitos de estudio Métodos de estudio de la antropología Principios de la paleoantropología: actualismo biológico Anatomía comparada, correlación orgánica, correlación funcional, superposición estratigráfica Evolución y registro fósil de los homínidos Antropología y su relevancia en el mundo contemporáneo
	Fundamentos de la paleontología	Conceptos básicos de paleontología: tipos de fósiles, procesos de fosilización, el registro de fósiles El registro fósil, evidencia paleontológica de una inundación universal, datación radiométrica, biogeografía y paleobiogeografía Modelos convencionales (edades largas) y creacionistas (edades cortas) Evaluación crítica de sus ventajas y limitaciones Educación ambiental
Geología	Perspectivas científicas del medio ambiente	Concepto de ambiente El medio ambiente como objeto de estudio Integración de disciplinas que estudian el ambiente Estudios ambientales y deterioro ambiental Comprensión del medio ambiente desde la perspectiva de las ODS Consideraciones éticas del cuidado del medio ambiente Educación ambiental

Fundamentos de geología	<p>Conceptos básicos de geología: tipos de rocas, ciclos geológicos, tectónica de placas, principios geológicos, procesos sedimentarios, la columna geológica</p> <p>Aspectos para comprender los principales temas en conflictos: tasas actuales y pasadas de deposición/erosión, tectónica de placas y evidencia geológica de catastrofismo, procesos geológicos rápidos, glaciación</p> <p>Modelos convencionales (edades largas) y creacionistas (edades cortas). Evaluación crítica de sus ventajas y limitaciones</p>
-------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.4.4.2 Investigación

Esta área tiene como objetivo promover la elaboración de investigaciones, de manera que el conocimiento no se quede únicamente en el ámbito teórico, sino que se plasme en un trabajo de investigación que demuestre las competencias adquiridas tanto teóricas como prácticas. Con este fin, se pretende que el profesor presente una investigación que siga todos los pasos necesarios para llevar a cabo un estudio.

Tabla 27

Módulos de investigación

Módulos	Contenido de la maestría
Diseño de investigación	<p>Tipos de investigación</p> <p>El problema de investigación: elementos básicos del</p> <p>Objetivos de la investigación</p> <p>Hipótesis: características de una hipótesis tipos de hipótesis</p> <p>Variables</p> <p>Tipos de variables</p> <p>Operacionalización de las variables</p> <p>Diseño lógico metodológico de la investigación</p> <p>Métodos y técnicas de recolección de datos</p> <p>Marco teórico</p>
Tesis	<p>De acuerdo con los objetivos y contenidos relacionados con la disciplina, los estudiantes deben preparar, presentar y defender un trabajo de investigación en el que demuestren las competencias específicas asociadas con el grado académico, integrando las habilidades de investigación con el dominio de los módulos estudiados</p>

3.4.5 Competencias

Así también, esta maestría tendrá tres categorías de competencias; competencia básica, competencia general y competencia específica, por lo que describiremos a continuación:

3.4.5.1 Competencias básicas

Estas competencias se refieren a las habilidades y conocimientos que deben adquirir los estudiantes relacionados con el origen de la vida y la biodiversidad, así como con la enseñanza de las ciencias naturales.

Tabla 28

Competencias básicas

Competencia	Descripción
1. Conocer las principales teorías y conceptos relacionados con el origen de la vida y la diversidad biológica, incluyendo la teoría de la evolución y la selección natural	Esta competencia implica comprender las diferentes teorías y conceptos que explican cómo surgió la vida en la Tierra y cómo ha evolucionado a lo largo del tiempo. Esto incluye el estudio de la teoría de la evolución y la selección natural, que explican los mecanismos responsables de los cambios en las especies a lo largo del tiempo.
2. Comprender los fundamentos teóricos y metodológicos de la enseñanza de las ciencias naturales	Esta competencia implica tener un conocimiento sólido de los fundamentos teóricos y metodológicos de la enseñanza de las ciencias naturales. Esto incluye comprender los principios pedagógicos y didácticos que guían la enseñanza de estas materias, así como las estrategias y enfoques educativos más eficaces para promover el aprendizaje de los estudiantes.
3. Conocer las principales teorías y conceptos relacionados con el origen de la vida y la diversidad biológica	Esta competencia se centra específicamente en el conocimiento de las teorías y conceptos relacionados con el origen de la vida y la diversidad biológica. Esto implica tener un entendimiento sólido de los procesos evolutivos, la clasificación de los seres vivos, la estructura y función de los organismos, y la interacción entre los seres vivos y su entorno.
4. Desarrollar habilidades y competencias en los estudiantes	Esta competencia implica desarrollar en los estudiantes habilidades y competencias relacionadas con el estudio de las ciencias naturales. Esto incluye habilidades de investigación, pensamiento crítico, resolución de problemas, trabajo en equipo y comunicación efectiva. También implica fomentar el desarrollo de competencias científicas, como la capacidad de hacer preguntas, diseñar experimentos, recopilar y analizar datos, y sacar conclusiones basadas en evidencia.

5. Promover valores éticos y el compromiso con la sociedad en el ámbito de las ciencias naturales

Esta competencia implica promover valores éticos y el compromiso con la sociedad en el contexto de las ciencias naturales. Esto incluye fomentar una actitud responsable hacia el medio ambiente, promover la conservación de la biodiversidad, y comprender el impacto de la ciencia y la tecnología en la sociedad. También implica fomentar la ética en la investigación científica y el uso responsable de los avances científicos y tecnológicos para el beneficio de la humanidad y el medio ambiente.

3.4.5.2 Competencias generales

Las competencias generales son habilidades y conocimientos fundamentales que se desarrollan en el campo de las ciencias naturales. Estas competencias incluyen la capacidad de realizar investigaciones científicas, aplicar los conocimientos adquiridos en la práctica docente, reflexionar críticamente sobre temas relacionados con el origen de la vida y la diversidad biológica, y comunicar eficazmente los conceptos y teorías de las ciencias naturales. Estas competencias son esenciales para el desarrollo profesional y académico en el campo de las ciencias naturales, y proporcionan una base sólida para abordar los desafíos y avances en esta disciplina.

Tabla 29*Competencias generales*

Competencia	Descripción
1. Desarrollar habilidades y competencias en la investigación científica en el campo de las ciencias naturales.	Esta competencia implica adquirir habilidades y competencias relacionadas con la investigación científica en el ámbito de las ciencias naturales. Esto incluye la capacidad de formular preguntas de investigación, diseñar y llevar a cabo experimentos, recopilar y analizar datos, y comunicar los resultados de manera efectiva.
2. Promover la aplicación de los conocimientos adquiridos en la maestría en la práctica docente en el aula.	Esta competencia implica utilizar los conocimientos adquiridos en la maestría para mejorar la práctica docente en el aula. Esto incluye aplicar estrategias pedagógicas efectivas, diseñar y desarrollar materiales didácticos relevantes, y evaluar el aprendizaje de los estudiantes de manera formativa y sumativa.
3. Fomentar la reflexión crítica sobre las concepciones sobre el origen de la vida y la diversidad biológica.	Esta competencia implica promover la reflexión crítica sobre las diferentes concepciones y teorías relacionadas con el origen de la vida y la diversidad biológica. Esto implica analizar y evaluar diferentes perspectivas, considerar la evidencia científica disponible y desarrollar un pensamiento crítico basado en la evidencia.
4. Desarrollar habilidades para la comunicación efectiva de los conceptos y teorías de las ciencias naturales.	Esta competencia implica adquirir habilidades para comunicar de manera efectiva los conceptos y teorías de las ciencias naturales. Esto incluye la capacidad de explicar ideas complejas de manera clara y concisa, utilizar diferentes medios de comunicación (como presentaciones, escritura científica y debates) y adaptar la comunicación a diferentes audiencias.

3.4.5.3 Competencias específicas

En el campo de las ciencias naturales es fundamental contar con competencias específicas que permitan dominar las técnicas de investigación, comprender los fundamentos de la enseñanza y desarrollar habilidades de comunicación efectiva. Estas competencias son esenciales para el éxito profesional y académico en este campo en constante evolución. A continuación, se presentan en una tabla las competencias específicas que abarcan desde el dominio de las herramientas de investigación hasta la comprensión de los fundamentos teóricos y metodológicos de la enseñanza de las ciencias naturales, así como el desarrollo de habilidades de comunicación efectiva.

Tabla 30

Competencias específicas

Competencia	Descripción
1. Dominar las técnicas y herramientas necesarias para la investigación en ciencias naturales, incluyendo la metodología científica y el análisis de datos.	Esta competencia implica adquirir un dominio sólido de las técnicas y herramientas utilizadas en la investigación científica en el ámbito de las ciencias naturales. Esto incluye comprender y aplicar la metodología científica, diseñar y ejecutar experimentos, recopilar y analizar datos de manera rigurosa, y utilizar herramientas estadísticas para interpretar los resultados obtenidos.
2. Comprender los fundamentos teóricos y metodológicos de la enseñanza de las ciencias naturales, incluyendo la planificación de clases y la evaluación del aprendizaje.	Esta competencia implica adquirir un conocimiento profundo de los fundamentos teóricos y metodológicos de la enseñanza de las ciencias naturales. Esto incluye comprender las teorías educativas relevantes, planificar y diseñar clases efectivas, seleccionar y utilizar estrategias de enseñanza adecuadas, evaluar el aprendizaje de los estudiantes de manera formativa y sumativa, y proporcionar retroalimentación constructiva.
3. Desarrollar habilidades para la comunicación efectiva de los conceptos y teorías de las ciencias naturales.	Esta competencia implica desarrollar habilidades de comunicación efectiva para transmitir de manera clara y concisa los conceptos y teorías de las ciencias naturales. Esto incluye la capacidad de explicar ideas complejas de manera accesible, utilizar diversos medios de comunicación (como presentaciones, escritura científica y recursos visuales) y adaptar la comunicación a diferentes audiencias, incluyendo estudiantes, colegas y público en general.

3.4.6 Estructura y Organización Curricular

3.4.6.1 Elementos organizadores del currículo

Para responder al perfil profesional planteado y en función de los campos de acción de profesional en la estructura curricular se organiza por áreas y componentes de manera horizontal y por niveles de manera vertical.

Tabla 31*Diplomados y campos en la estructura horizontal de la maestría*

Diplomado conducente	Campo	N.º de módulos por campo							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Ciencias									
	Biología				2				
	Geología							2	
	Paleontología						3		
Cosmovisión en relación con la ciencia									
	Cosmología				2				
	Visión indígena			2					
Fe y ciencia									
	Relación entre fe y ciencia								4
Filosofía de la ciencia									
	Filosofía e historia	3							
	Teología		1						
Campo IX									
	Diseño de la investigación								1
	Tesis								1

Esta maestría está conformada por cuatro diplomados que se subdividen en ocho campos de estudio, cada campo conformado por 19 módulos que expresan la naturaleza de los módulos con respecto al énfasis que hacen en la formación de la maestría. Los módulos de diseño de investigación y tesis están destinados a la culminación e investigación científica.

Tabla 32

Campos y módulos en la estructura horizontal de la maestría

Campos	Módulos	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Total
Biología							2				2
	Fundamentos de la biología y los orígenes						1				1
	Fundamentos de las ciencias naturales						1				1
Cosmología					2						2
	Física moderna y cosmología				1						1
	Fundamentos de la astronomía y los orígenes				1						1
Filosofía e historia		3									3
	Corrientes filosóficas en la ciencia del siglo XXI	1									1
	Filosofía de la ciencia	1									1
	Historia de la ciencia en el mundo occidental	1									1
Geología									2		2
	Fundamentos de geología								1		1
	Perspectivas científicas del medio ambiente								1		1
Investigación										2	2
	Diseño de la investigación									1	1
	Tesis									1	1
Paleontología								2			2
	Fundamentos de antropología y paleoantropología							1			1
	Fundamentos de paleontología							1			1
Relación entre fe y ciencia						4					4
	Ciencia y ética					1					1
	Darwin, la teoría evolucionista y su impacto en la ciencia					1					1
	Estrategias de enseñanza de la ciencia en diferentes niveles educativos					1					1
	Perspectivas históricas en ciencia y religión					1					1
Teología		2									2
	Arqueología en el Antiguo Cercano Oriente		1								1
	Historia del pensamiento cristiano		1								1
Visión indígena				2							2
	La visión indígena de los orígenes			1							1
	Mitos, religión y cosmovisión de los pueblos indígenas			1							1
Total general		3	2	2	2	4	2	2	2	2	21

En la Tabla 33 se presentan los diferentes niveles de estudio en la ciencia del siglo XXI. Comenzando por el nivel básico, se exploran la historia de la ciencia en el mundo occidental, filosofía de la ciencia, corrientes filosóficas en la ciencia del siglo XXI, Arqueología en el Antiguo Cercano Oriente, historia del pensamiento cristiano, la visión indígena de los orígenes. También abordaremos los mitos, religión y cosmovisión de los pueblos indígenas, la física moderna y cosmología y los fundamentos de la astronomía y los orígenes.

En el nivel intermedio, nos adentraremos en temas como la historia de la fe y la ciencia, las teorías de Darwin y su impacto en la ciencia, el cuidado de la ciencia y la ética en las investigaciones, hasta lograr que el profesor aprenda y conozca la enseñanza de la ciencia en los diferentes niveles educativos

Finalmente, en el nivel avanzado, exploraremos los fundamentos de las ciencias naturales, la biología y los orígenes, la paleontología, la antropología, las perspectivas del medio ambiente y la geología, todo como fundamentos especializados en las ciencias. Además, se abordará la elaboración de una tesis.

Estos tres niveles nos permitirán adquirir un conocimiento cada vez más profundo en diferentes áreas de la ciencia, y nos brindarán una perspectiva más completa de los avances y desafíos que enfrenta la ciencia en el siglo XXI.

Tabla 33*Estructura de la maestría según nivel de formación*

Nivel de formación	Módulos
Básico	Arqueología en el Antiguo Cercano Oriente Corrientes filosóficas en la ciencia del siglo XXI Filosofía de la ciencia Física moderna y cosmología Fundamentos de la astronomía y los orígenes Historia de la ciencia en el mundo occidental Historia del pensamiento cristiano La visión indígena de los orígenes Mitos, religión y cosmovisión de los pueblos indígenas
Intermedio	Ciencia y ética Darwin, la teoría evolucionista y su impacto en la ciencia Estrategias de enseñanza de la ciencia en diferentes niveles educativos Perspectivas históricas en ciencia y religión
Avanzado	Diseño de la investigación Fundamentos de antropología y paleoantropología Fundamentos de geología Fundamentos de la biología y los orígenes Fundamentos de las ciencias naturales Fundamentos de paleontología Perspectivas científicas del medio ambiente Tesis

Tabla 34*Estructura de la maestría*

Estructura temporal de la maestría	
Número de campos	9
Numero de módulos	21
Número de horas lectivas por semana	13,78
Número total de horas	2480

La maestría está compuesta, por 9 campos, 21 módulos (asignaturas) y 2480 horas de estudios, estos elementos aseguran la distribución equilibrada del contenido académico. A la conclusión del plan de estudios, está previsto la entrega de 4 diplomados conducentes.

Tabla 35*Distribución de carga horaria por módulo de la maestría*

Campos	Módulos	Semana				Semestre			
		H.T.	H.P.	H.I	Total	H.T.	H.P.	H.I.	Total
Primer	3	5	10	14	29	100	200	280	580
Segundo	2	4	8	10	22	80	160	200	440
Tercer	2	4	8	12	24	80	160	240	480
Cuarto	2	6	12	13	31	120	240	260	620
Quinto	4	12	2	4	18	240	40	80	360
Sexto	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Séptimo	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Octavo	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Noveno	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Total horas	21	31	40	53	124	620	800	1060	2480

Nota: HT=Horas teóricas; HP=Horas prácticas; HI=Horas de investigación

La distribución de carga horaria de la tabla 36 para la maestría, fue elaborada con el fin de asignar de manera equitativa el tiempo de estudio y actividades para optimizar el aprendizaje de los docentes. La carga horaria está compuesta por las horas teóricas, horas prácticas y horas de investigación, esta última con el fin de generar especialistas en investigación.

Tabla 36*Creditaje*

Semestre	N° de Asignaturas	Créditos
Primer	3	48
Segundo	2	36
Tercer	2	40
Cuarto	2	50
Quinto	4	34
Sexto	2	0
Séptimo	2	0
Octavo	2	0
Noveno	2	0
Total horas	21	208

Nota: CR=Créditos

Los créditos descritos en el programa de la maestría muestran la equivalencia académica a nivel internacional para reconocer su validez en otros países.

Según los estándares y reglamentos de educación en Bolivia, una hora teórica académica equivale a 2 créditos, una hora práctica equivale a 1 crédito y una hora de investigación equivale a 2 créditos. El total de créditos de la maestría es de 208.

Tabla 37

Plan de estudios de la maestría - enseñanza de los orígenes

Diplomado en filosofía de la ciencia				Nivel básico						
Campo	N°	Módulos	Código	CR	HT	HP	HI	HS	TH	
Filosofía e historia	1	Historia de la ciencia en el mundo occidental	HIS-111	10	1	2	3	6	120	
	2	Filosofía de la ciencia	FIL-112	10	1	2	3	6	120	
	3	Corrientes filosóficas en la ciencia del siglo XXI	COR-113	10	1	2	3	6	120	
Teología	1	Arqueología en el Antiguo Cercano Oriente	ARQ-211	8	1	2	2	5	100	
	2	Historia del pensamiento cristiano	HIS-212	10	1	2	3	6	120	
				Sub	48	5	10	14	29	580
				Total						
Diplomado en cosmovisión en relación con la ciencia				Nivel básico						
Campo	N°	Módulos	Código	CR	HT	HP	HI	HS	TH	
Visión indígena	1	La visión indígena de los orígenes	LA -311	10	1	2	3	6	120	
	2	Mitos, religión y cosmovisión de los pueblos indígenas	MIT-312	10	1	2	3	6	120	
Cosmología	1	Física moderna y cosmología	FÍS-411	8	1	2	2	5	100	
	2	Fundamentos de la astronomía y los orígenes	FUN-412	8	1	2	2	5	100	
				Sub	36	4	8	10	22	440
				Total						
Diplomado en fe y ciencia				Nivel intermedio						
Campo	N°	Módulos	Código	CR	HT	HP	HI	HS	TH	
Relación entre fe y ciencia	1	Darwin, la teoría evolucionista y su impacto en la ciencia	DAR-511	10	1	2	3	6	120	
	2	Perspectivas históricas en ciencia y religión	PER-512	10	1	2	3	6	120	
	3	Ciencia y ética	CIE-513	10	1	2	3	6	120	
	4	Estrategias de enseñanza de la ciencia en diferentes niveles educativos	EST-514	10	1	2	3	6	120	
				Sub	40	4	8	12	24	480
				Total						
Diplomado en ciencias				Nivel avanzado						
Campo	N°	Módulos	Código	CR	HT	HP	HI	HS	TH	
Biología	1	Fundamentos de las ciencias naturales	FUN-611	10	1	2	3	6	120	
	2	Fundamentos de la biología y los orígenes	FUN-612	8	1	2	2	5	100	
Paleontología	1	Fundamentos de antropología y paleoantropología	FUN-711	8	1	2	2	5	100	
	2	Fundamentos de paleontología	FUN-712	8	1	2	2	5	100	
Geología	1	Perspectivas científicas del medio ambiente	PER-811	8	1	2	2	5	100	
	2	Fundamentos de geología	FUN-812	8	1	2	2	5	100	
				Sub	50	6	12	13	31	620
				Total						
				Nivel avanzado						
Campo	N°	Módulos	Código	CR	HT	HP	HI	HS	TH	
Investigación	1	Diseño de la investigación	DIS-911	7	2	1	1	4	80	
	2	Tesis	TES-912	27	10	1	3	14	280	
				Sub	34	12	2	4	18	360
				Total						
				Total	208	31	40	53	124	2480

3.4.7 Componentes del plan de estudio de la maestría

El plan de estudio de la maestría comprende diversos componentes, como las horas teóricas, horas prácticas, horas de investigación y los créditos. Según reglamento general de universidades privadas las horas académicas para postgrado en Diplomado y Maestría es de 50 minutos. (Ministerio de Educación, 2014).

3.4.7.1 Créditos (CR)

De acuerdo a parámetros internacionales, la carga horaria de cada asignatura se dimensiona en créditos en base a la siguiente definición: una (1) hora académica de teoría semana-semester es igual a dos (2) créditos: una (1) hora académica práctica semana-semester es igual a un (1) crédito: y una (1) hora académica de investigación semana-semester es igual a dos (2) créditos

3.4.7.2 Horas teóricas (HT)

En las clases teóricas el instructor expondrá los temas usando los medios audiovisuales adecuados, lo cual le permitirá al profesor comprender los aspectos conceptuales y llevar a cabo la resolución de problemas y clarificar sus dudas.

3.4.7.3 Horas prácticas (HP)

Las clases prácticas serán un complemento útil y de apoyo para las clases teóricas. La clase práctica activará y despertará el interés por el aprendizaje a través de una experiencia activa y participativa. En estas horas se expondrán temas puntuales que ayudarán aclarar de manera sólida los conocimientos adquiridos usando las instalaciones del Centro de Recursos de la Naturaleza (CEN-Cooksonia) en la Universidad Adventista de Bolivia, Vinto, Cochabamba.

3.4.7.4 Horas de investigación (HI)

Las horas de investigación tendrán el propósito de introducir al profesor en el en el proceso real de adquisición de conocimiento en las ciencias físicas y naturales.

3.4.7.5 Enseñanza - horas de lectura

Las horas de lectura serán utilizadas, para que el profesor de ciencias naturales adquieran conocimientos sobre los temas expuestos en las clases teóricas y las prácticas. Se ofrecerá al profesor material adicional de lectura que aporte conocimiento de teorías, ideas y modelos diversos.

3.4.7.6 Horas semana (HS)

Se cuantifican las horas de clase mediante la sumatoria total de horas por semana. Asimismo, se detallan las horas teóricas, las horas prácticas y las horas de investigación de manera semanal.

3.4.8 *Métodos de enseñanza de la maestría*

Las clases teóricas, las clases de laboratorio y el acceso a la biblioteca se harán en el Centro de Estudios de la Naturaleza - Cooksonia, situado en las instalaciones de la Universidad Adventista de Bolivia (UAB) en Vinto, Cochabamba.

El CEN reúne las condiciones apropiadas porque dispone de los recursos didácticos necesarios (indicados abajo) para la realización de la maestría, es de fácil acceso dentro del campus, contiene buena iluminación, y permite la realización de actividades en grupo. En este centro existen archivos con rocas, fósiles y paneles informativos sobre geología, paleontología y biología. Además, dispone de un laboratorio con equipamiento básicos para estudiar fósiles y las rocas, y un espacio donde es posible la interacción y el manejo de los especímenes en equipo.

Además de los recursos propios del CEN, los asistentes podrán disponer de la Biblioteca general de la UAB, aulas, salas de reuniones y espacios para conferencias.

El CEN lleva a cabo actividades académicas de alcance educativo interno en la UAB y comunitario, incluyendo las siguientes:

- 1) Investigaciones científicas
- 2) Conferencias sobre temas científicos y filosóficos

- 3) Incitación a profesores para ampliar sus conocimientos
- 4) Invitación a estudiantes, con especial atención al nivel universitario
- 5) Promoción de la investigación de los profesores y estudiantes del campus
- 6) Establecimiento de conexiones educativas con el Ministerio de Ciencia y Tecnología de Bolivia para realizar seminarios e investigaciones
- 7) Capacitación de profesores de ciencias naturales
- 8) Visitas guiadas a estudiantes de colegios primarios y secundarios
- 9) Conferencias a iglesias, escuelas y colegios sobre los orígenes de la vida
- 10) Programa de conferencias Evidencias para los estudiantes y docentes donde se exponen temas controversiales de la ciencia y el origen de la vida

3.4.8.1 Recursos didácticos

El Centro de Recursos de la Naturaleza (CEN) - Cooksonia dispone de instalaciones adecuadas para la enseñanza y prácticas de la maestría incluyendo lo siguiente:

- 1) Televisor de 65 pulgadas para proyectar multimedia
- 2) Fósiles y rocas
- 3) Paneles informativos
- 4) Microscopio
- 5) Mapas
- 6) Libros de consulta
- 7) Revistas de consulta sobre paleontología, biología, geología y fe y ciencia

El CEN cuenta seis espacios o ambientes:

- 1) Una sala audiovisual para veinte personas
- 2) Una sala sobre la semana de la creación, donde se muestra como Dios interviene en la naturaleza
- 3) Una sala sobre catastrofismo donde se exponen fósiles, rocas, huellas de dinosaurios, etc.

- 4) Una sala sobre Diseño Inteligente donde se exponen la célula, el ADN, rutas metabólicas, el universo, etc.
- 5) Un laboratorio
- 6) Un depósito para especímenes geológicos
- 7) Una oficina

3.4.8.2 Prácticas de campo

Como parte de las horas de práctica los participantes harán varias salidas de campo relacionadas con algunos contenidos específicos de las materias impartidas. En estas visitas los asistentes a la maestría tendrán ocasión de integrar diversos aspectos de los contenidos de la maestría.

3.4.8.2.1 Visita guiada al centro de estudios de la naturaleza (Cooksonia)

Los profesores asistentes recibirán una o más visitas guiadas al Centro de Estudios de la Naturaleza (CEN)-Cooksonia durante la cual deberán responder a un cuestionario escrito con preguntas relacionadas con el contenido expuesto y explicado en el Centro. Los profesores se prepararán para ellos mismos hacer una visita guiada a los estudiantes. Las visitas al CEN ayudarán en la formación o preparación de los profesores que asistan a la maestría de orígenes; así mismo, los capacitará para que ellos mismos puedan hacer una visita guiada a sus estudiantes en las instituciones educativas donde estos ejercen como profesores.

3.4.8.2.2 Visita guiada al Museo de Historia Natural 'Alcides D'Orbigny'

Este museo está ubicado en la ciudad de Cochabamba y cumple un trabajo importante debido a las colecciones científicas que guarda como material de consulta, estudio y análisis para actuales y futuros proyectos (ver anexo 6.2). Los profesores recibirán una visita guiada por el personal que trabaja en el museo, así también se les proporcionará un cuestionario con preguntas relacionadas con la exposición.

3.4.8.2.3 Viaje de campo al Parque Nacional Torotoro (PNTT)

Como parte de las horas de laboratorio se realizará una visita al PNTT que está ubicado al norte del Departamento de Potosí, en la Provincia de Charcas a 140 km de la ciudad de Cochabamba. Su riqueza geológica y paleontológica lo hacen un lugar idóneo para la instrucción y prácticas de campo. Allí los asistentes a la maestría podrán aprender acerca de geología estructural, la formación de capas geológicas, la presencia de rastros de dinosaurios, la formación de huellas y muchos otros temas relevantes en la educación secundaria.

3.5 Discusión del modelo PIC con otros modelos pedagógicos

El modelo PIC, o modelo pedagógico de instrucción combinada, es un enfoque innovador que incorpora elementos de varios modelos pedagógicos tradicionales y emergentes para maximizar el aprendizaje del alumnado. A continuación, se comparará este modelo con otros modelos pedagógicos como el conductista, constructivista, socioconstructivista, tradicional y el aprendizaje invertido (flipped classroom).

El modelo tradicional se caracteriza por una estructura jerárquica donde el maestro es el transmisor del conocimiento y el estudiante un receptor pasivo (Amador, 2018). El PIC incluye elementos estructurados y directivos, de esta manera evita el caos de las metodologías completamente abiertas, fomenta una participación activa de los estudiantes a través de métodos interactivos y el uso de tecnología educativa. Esta combinación de instrucción directa y constructivista en el PIC permite un equilibrio entre el control docente y la autonomía estudiantil.

El modelo conductista, está basado en teorías de estímulo-respuesta, autores como Skinner, se enfoca en la observación de comportamientos externos y en la modificación de conductas a través de estímulos y refuerzos, sin considerar tanto los procesos internos de aprendizaje (Ortiz, Sánchez, & Sánchez, 2015). En comparación, el modelo PIC aprovecha el refuerzo conductista pero lo combina con prácticas constructivistas que promueven la reflexión y el pensamiento crítico. Así, mientras el conductismo se enfoca en el comportamiento observable y medible, el PIC se centra en el aprendizaje personalizado, integral y colaborativo,

adaptado a las necesidades individuales de cada estudiante, fomentando la autonomía y la reflexión, como pilares fundamentales para un desarrollo educativo significativo y enriquecedor.

Así también, (Amores Torres & Ramos Serpa, 2021), describen el constructivismo propuesto por Piaget y afirma que el conocimiento se construye partiendo de elementos básicos, realidades y experiencias y así se consiguen habilidades y destrezas y la resolución de problemas. Así también (Vives, 2016), menciona que el constructivismo social considera al aprendizaje como un proceso mediado culturalmente, donde la interacción entre sujeto, contexto y cultura es fundamental. Por su parte Vygotsky menciona que los docentes facilitan ambientes y experiencias que permiten a los estudiantes construir conocimiento significativo y personal. En este sentido, el modelo PIC incorpora estas premisas al permitir que los estudiantes se conviertan en co-creadores de su aprendizaje, combinando herramientas tecnológicas y métodos activos que favorecen la exploración y el descubrimiento. Sin embargo, a diferencia del constructivismo puro, el PIC mantiene una guía estructurada y el uso de evaluaciones objetivas.

El socio-constructivismo va un paso más allá del constructivismo al enfatizar la importancia del contexto social y la interacción en el proceso de aprendizaje (Ribosa, 2020). El modelo PIC también reconoce la relevancia de las dinámicas grupales y la colaboración, integrando actividades de aprendizaje colaborativo y proyectos en equipo para fomentar habilidades sociales y la construcción conjunta del conocimiento. Esto lo alinea estrechamente con las teorías de Vygotsky sobre el aprendizaje mediado por herramientas culturales.

El aprendizaje invertido, o flipped classroom, invierte el esquema tradicional de enseñanza al trasladar la instrucción a fuera del aula y dedicando el tiempo de clase a actividades prácticas (Barbarroja, Prieto, Corell, & Álvarez, 2021). El modelo PIC también hace uso extensivo de tecnologías digitales para proporcionar contenidos y permitir que los estudiantes se preparen antes de las sesiones presenciales. Sin embargo, a diferencia del flipped classroom, el PIC integra estas actividades dentro de un marco más amplio que incluye evaluación formativa.

4 Conclusiones y recomendaciones

4.1 Conclusiones

Los hallazgos de la tesis están relacionados con los objetivos específicos de la investigación sobre las concepciones sobre el origen de la vida en los profesores de ciencias naturales de Bolivia. A continuación, se describen los hallazgos en función de cada objetivo específico:

- 1) Determinar qué enseñan los docentes de Ciencias Naturales en relación con el origen de la vida y de la diversidad biológica: Los hallazgos indican que la mayoría de los docentes enseñan una hipótesis naturalista del origen de la vida y la diversidad biológica, pero también se encontró que algunos docentes enseñan una hipótesis intervencionista o ambas.
- 2) Averiguar cuáles son las cosmovisiones religiosas que potencialmente subyacen en la forma de enseñar las ideas sobre el origen de la vida y la diversidad biológica: Los hallazgos indican que la cosmovisión religiosa de los docentes influye en la forma en que enseñan el origen de la vida y la diversidad biológica, incluyendo los docentes que enseñan una hipótesis intervencionista.
- 3) Determinar si la cosmovisión sobre el origen de la vida está influenciada por la cosmovisión religiosa del docente: Los hallazgos de la investigación destacan la importancia de comprender cómo la cosmovisión religiosa de los profesores de ciencias naturales influye en su enseñanza sobre el origen de la vida y la diversidad biológica, y de desarrollar habilidades para integrar de manera efectiva las diferentes perspectivas en la enseñanza de la biología y la ciencia en general.

Estos hallazgos muestran la necesidad de una formación continua y del desarrollo de materiales didácticos y recursos educativos que ayuden a los docentes a integrar de manera efectiva las diferentes perspectivas en la enseñanza de la biología y la ciencia en general. Para ello, se elaboró un plan de estudios a nivel maestría sobre la “cosmovisión del origen de la vida en Bolivia”

- 4) Identificar si la cosmovisión sobre el origen de la vida se traduce en la práctica docente de enseñar sólo una hipótesis naturalista, sólo una hipótesis intervencionista, o ambas: Los hallazgos de esta investigación muestran que es importante que los profesores de ciencias naturales estén conscientes de las diferentes perspectivas sobre el origen de la vida y la diversidad biológica, y que desarrollen habilidades para integrarlas de manera efectiva en la enseñanza de la biología y la ciencia en general. Esto implica una formación continua en temas relacionados con la filosofía de la ciencia y las cosmovisiones que influyen en la enseñanza de la biología y la ciencia en general, así como el desarrollo de materiales didácticos y recursos educativos que ayuden a los docentes a integrar de manera efectiva las diferentes perspectivas en la enseñanza de la biología y la ciencia en general
- 5) Comparar la enseñanza de estos docentes con las cuatro cosmovisiones definidas por Ian Barbour: los hallazgos de la investigación muestran que los profesores de ciencias naturales de la zona metropolitana de Cochabamba (Bolivia) presentan concepciones sobre el origen de la vida y la diversidad biológica que están influenciadas por sus creencias religiosas y determinadas por una de las cuatro cosmovisiones definidas por Ian Barbour (conflictual, independiente, dialógica, integradora). Estas cosmovisiones tienen implicaciones importantes en la enseñanza de la biología y la ciencia en general, ya que influyen en la selección de los contenidos, las estrategias didácticas y la relación entre la fe y la ciencia en el aula.

En particular, se encontró que la mayoría de los profesores entrevistados adopta una cosmovisión dialógica o integradora, que les permite integrar las diferentes perspectivas sobre el origen de la vida y la diversidad biológica en una visión más amplia y compleja. Sin embargo, también se identificaron algunos casos de profesores que adoptan una cosmovisión conflictual o independiente, que limita su capacidad para integrar las diferentes perspectivas y puede generar conflictos en el aula.

4.1.1 Aporte científico

La tesis presenta un aporte científico significativo al identificar la influencia de la cosmovisión religiosa de los profesores de ciencias naturales en su enseñanza sobre el origen de la vida y la diversidad biológica. Además, destaca la importancia de desarrollar habilidades para integrar de manera efectiva las diferentes perspectivas en la enseñanza de la biología y la ciencia en general, lo que puede tener un impacto positivo en la calidad de la educación en nuestro país. Este trabajo puede ser de gran utilidad para los docentes, investigadores y profesionales interesados en la enseñanza de la biología y la ciencia en general, así como para aquellos que buscan comprender la relación entre la religión y la ciencia.

4.1.2 Aporte práctico

La investigación realizada en esta tesis tiene un gran valor práctico para la educación, ya que proporciona una comprensión más profunda de las concepciones sobre el origen de la vida y la diversidad biológica en los profesores de ciencias naturales de Bolivia, ofrece una visión más amplia de las cosmovisiones que influyen en estas concepciones, y propone ideas didácticas útiles para la formación de los docentes. Todo esto puede tener un impacto positivo en la calidad de la enseñanza de la biología y la ciencia en general en nuestro país.

Se destaca la importancia de que los profesores de ciencias naturales sean conscientes de las diferentes cosmovisiones que influyen en su enseñanza y desarrollen habilidades para integrarlas de manera efectiva en el aula.

Se propone cursar la maestría propuesta en esta tesis que ayude a los docentes a integrar de manera efectiva las diferentes perspectivas en la enseñanza de la biología y la ciencia en general.

Se proporciona una información valiosa como el modelo PIC, sobre cómo mejorar la calidad de la enseñanza de la biología y la ciencia en general en Bolivia.

4.1.3 Aporte social y cultural

La investigación realizada en esta tesis tiene un gran valor social y cultural para nuestra sociedad, a continuación, se presentan los aportes sociales y culturales de esta tesis:

- 1) Aborda un tema relevante y de gran importancia social y cultural en Bolivia, ya que se enfoca en las concepciones sobre el origen de la vida en los profesores de ciencias naturales.
- 2) Proporciona información valiosa para mejorar la calidad de la enseñanza de la biología y la ciencia en general en nuestro país.
- 3) Destaca la importancia de una educación más inclusiva y respetuosa de la diversidad cultural.
- 4) Contribuye a la promoción de una educación científica y crítica en Bolivia.
- 5) Fomenta la reflexión sobre la relación entre la ciencia y la religión en el contexto boliviano.
- 6) Ofrece recomendaciones prácticas para mejorar la enseñanza de la biología y la ciencia en general en Bolivia.

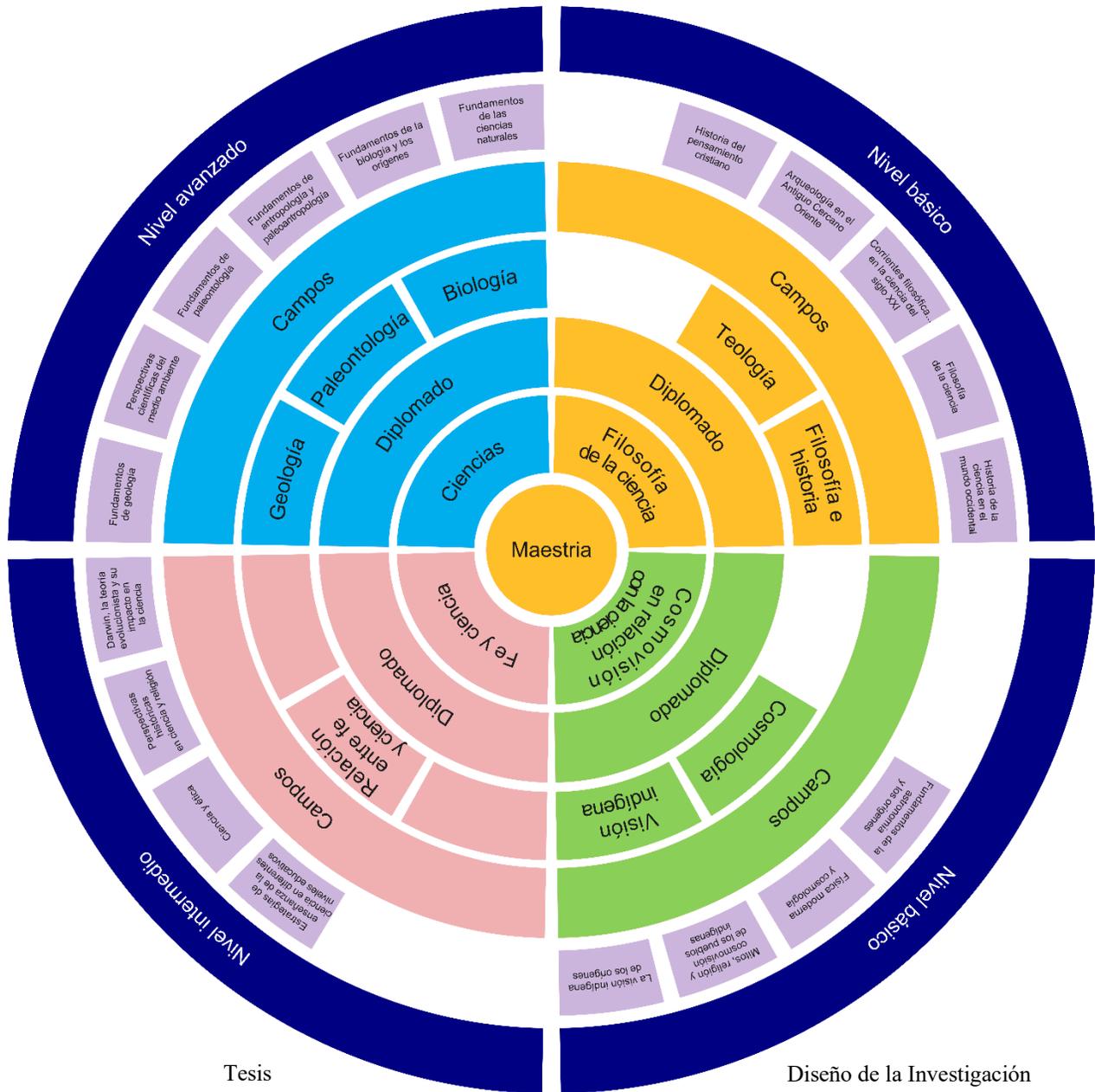
Esta tesis ofrece importantes aportes sociales y culturales al campo de la educación y la ciencia en Bolivia, al abordar un tema relevante y proporcionar información valiosa para mejorar la calidad de la enseñanza y promover una educación más inclusiva y respetuosa de la diversidad cultural.

4.1.4 Aporte académico

Esta investigación destaca el significativo aporte académico de la propuesta de una maestría sobre la enseñanza de los orígenes en el contexto de la formación de profesores de Ciencias Naturales en Bolivia. Esta iniciativa, basada en un enfoque epistemológico que combina métodos teóricos y empíricos de investigación, busca mejorar la preparación de los docentes en la enseñanza de temas cruciales como el origen de la vida y la diversidad biológica. La propuesta curricular de la maestría, está fundamentada en el modelo PIC y está compuesto por niveles, campos, diplomados y asignaturas, las cuales se detallan a continuación.

Figura 26

Síntesis de la maestría “enseñanza de los orígenes”



Nota: La maestría está dividida en 3 niveles, 8 campos, 4 diplomados, 19 asignaturas y 2 asignaturas de investigación para la titulación de la maestría.

4.2 Recomendaciones

4.2.1 *Recomendaciones generales*

En cuanto a las recomendaciones a nivel educativo, se destacan las siguientes:

- 1) Fomentar la formación continua de los profesores de ciencias naturales en temas relacionados con la filosofía de la ciencia y las cosmovisiones que influyen en la enseñanza de la biología y la ciencia en general.
- 2) Promover el diálogo y la discusión constructiva en el aula sobre temas controvertidos en la ciencia y la filosofía de la ciencia, y fomentar el respeto por las diferentes perspectivas y opiniones.
- 3) Desarrollar materiales didácticos y recursos educativos que ayuden a los docentes a integrar de manera efectiva las diferentes cosmovisiones en la enseñanza de la biología y la ciencia en general.
- 4) Fomentar la investigación en el campo de la educación y la ciencia en nuestro país, y apoyar a los investigadores en la realización de estudios rigurosos y relevantes para la sociedad.
- 5) Promover la colaboración entre los diferentes actores involucrados en la educación y la ciencia en nuestro país, incluyendo a los docentes, investigadores, autoridades educativas y la sociedad en general.

En resumen, las recomendaciones se enfocan en fomentar la formación continua de los docentes, promover el diálogo y la discusión constructiva en el aula, desarrollar materiales didácticos y recursos educativos, fomentar la investigación y promover la colaboración entre los diferentes actores involucrados en la educación y la ciencia en nuestro país.

4.2.2 Recomendaciones para posteriores investigaciones

En cuanto a las recomendaciones para posteriores investigaciones, podemos destacar las siguientes:

- 1) Realizar estudios similares en otras regiones de Bolivia y en otros países de la región, para comparar las concepciones de los profesores de ciencias naturales sobre el origen de la vida y la diversidad biológica en diferentes contextos culturales y educativos.
- 2) Investigar las concepciones de los estudiantes de ciencias naturales sobre el origen de la vida y la diversidad biológica, y compararlas con las concepciones de los profesores, para identificar posibles brechas en la enseñanza de la biología y la ciencia en general.
- 3) Realizar estudios longitudinales para evaluar el impacto de la formación continua de los docentes en la mejora de sus concepciones sobre el origen de la vida y la diversidad biológica, y en la calidad de la enseñanza de la biología y la ciencia en general.
- 4) Investigar las estrategias didácticas más efectivas para integrar de manera efectiva las diferentes cosmovisiones en la enseñanza de la biología y la ciencia en general, y evaluar su impacto en la comprensión y el respeto de las diferentes perspectivas y opiniones.
- 5) Realizar estudios comparativos entre diferentes enfoques pedagógicos para la enseñanza de la biología y la ciencia en general, y evaluar su impacto en la comprensión y el interés de los estudiantes por estas disciplinas.

Las recomendaciones para posteriores investigaciones se enfocan en ampliar y profundizar el conocimiento sobre las concepciones sobre el origen de la vida y la diversidad biológica en diferentes contextos culturales y educativos, evaluar el impacto de la formación continua de los docentes y las estrategias didácticas en la calidad de la enseñanza de la biología y la ciencia en general, y comparar diferentes enfoques pedagógicos para la enseñanza de estas disciplinas.

Bibliografía

5 Trabajos citados

Aguillard, E. (1987). *Public Schools Violate the Establishment Clause by Teaching Creationism*. United States: Reports.

Amador, Y. (05 de 01 de 2018). El modelo pedagógico tradicional. ¿Arquetipo de la educación en el siglo XXI? su influencia en la enseñanza del derecho. Algunas reflexiones sobre el tema. *III Congreso online internacional sobre la educación en el siglo XXI* (págs. 791-802). Málaga, España: www.eumed.net/actas/18/educacion/. Recuperado el 05 de 01 de 2024, de <https://www.eumed.net/actas/18/educacion/67-el-modelo-pedagogico-tradicional-arquetipo.pdf>

American Association for the Advancement of Science. (s.f.). *aaas.org*. Recuperado el 05 de noviembre de 2021, de Dialogue on Science, Ethics, & Religion AAAS: <https://www.aaas.org/programs/dialogue-science-ethics-and-religion>

Amores Torres, J. L., & Ramos Serpa, G. (2021). Limitaciones del modelo constructivista en la enseñanza-aprendizaje de la Unidad Educativa Salcedo, Ecuador. *Revista educación*, 45(1), 1-12. doi:<https://doi.org/10.15517/revedu.v45i1.41009>

Ayala. (2006). Evolución y diseño inteligente. (F. J. Ayala, Ed.) Recuperado el 12 de marzo de 2024, de <https://cedetrabajo.org/wp-content/uploads/2012/08/39-4.pdf>

Ayala, F. J. (2007). Darwin's Gift to Science and Religion. *The National Catholic Bioethics Quarterly*, 1-4. Recuperado el 05 de 01 de 2024, de https://www.researchgate.net/publication/258341261_Darwin's_Gift_to_Science_and_Religion_by_Francisco_J_Ayala

Ayala, J., & Esperante, R. (2019). ¿Están la ciencia y la fe en conflicto?. Depende de lo que se entienda por 'conflicto'. *Revista cuadernos de teología - Universidad Católica del Norte (En línea)*(11(e3830)), 13-14.

- Barbarroja, J., Prieto, A., Corell, A., & Álvarez, S. (03 de 2021). Eficacia del modelo de aula invertida (flipped classroom) en la enseñanza universitaria: una síntesis de las mejores evidencias. *Revista de educación*(391), 149-170. doi:DOI: 10.4438/1988-592X-RE-2021-391-476
- Barbour, I. (2000). El encuentro entre ciencia y religión: ¿Rivales, desconocidas o compañeras de viaje? *Santander: Sal Terrae*.
- Barbour, I. (2004). *El encuentro entre la religión y la ciencia: ¿Rivales desconocidas o compañeras de viaje?* Santander: Sal Terrae.
- Barkley, F. E., Cross, K. P., & Major, C. H. (2013). *Colaborativo Técnicas de aprendizaje colaborativo*. España: Morata S.L. Obtenido de Manual para el profesorado universitario:
https://books.google.com.bo/books?hl=en&lr=&id=R5ojEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA7&dq=aprendizaje+colaborativo&ots=sq_Kxo2WXI&sig=uwI8uRn0J2UYjUCzYBIROGKUOZI&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Barrow, J. (2003). *The Constants of Nature*. New York, NY: Pantheon Books.
- Barrow, J., & Tipler, F. (1988). *The Anthropic Cosmological Principle*. Oxford, Inglaterra: Oxford University Press.
- Barth, K. (2000). Esbozo de dogmática. Santander: Sal Terrae.
- Behe, M. (1999). *Darwin's Black Box: The Biochemical Challenge to Evolution*. New York, NY: The Free Press.
- Bermudez, G. M., Díaz, S., De Longhi, A. L., & Gavidia, V. (2014). La transposición del concepto de diversidad biológica. Un estudio sobre los libros de texto de la educación secundaria española. *Enseñanza de las ciencias*(32.3), 285-302. doi:<http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1129>

- Bethell, T. (2001). *Against Sociobiology*. (F. Things, Ed.) Recuperado el 28 de marzo de 2022, de La revista de religión y vida: <https://www.firstthings.com/article/2001/01/against-sociobiology>
- Brand. (2008). Una perspectiva bíblica sobre la filosofía de la ciencia. *Aula7activa. Aeguae*(7), 9-60.
- Brand. (2017). Fe, razón y la historia de la tierra: Un paradigma de los orígenes de la tierra y de la vida mediante un diseño inteligente. En L. Brand. *Entre Rios: Adventus*.
- Brand, L., & Chadwick, A. (2016). *Faith, Reason & Earth History, A Paradigm of Earth and Biological Origins by Intelligent Design*. Berrien Spring, MI: Andrews University Press.
- Canale, F. L. (1999). La cosmovisión teológica y su influencia sobre la Iglesia Adventista del Séptimo Día. *Enfoques, XI*(1y2), 101-122.
- Cañete, O. J. (2017). El diálogo con la ciencia, esencial para la religión y la filosofía. *Revista electrónica, de ciencia, tecnología, sociedad y cultura. Tendencias 21. ISSN 2174-6850*. Recuperado el julio 17, 2022, de Tendencias: https://www.tendencias21.es/El-dialogo-con-la-ciencia-esencial-para-la-religion-y-la-filosofia_a43712.html
- Chalmers, A. (1991). *La ciencia y como se elabora*. Madrid: Siglo XXI.
- Clément, P. (2006). Conceptions as Interactions between Scientific Knowledge, Values and Social Practices. *Didactic Transposition and the Kyp Model*.
- Coleman, S., & Carlin, N. (2000). The Bible and the Biology Classroom: An Empirical Study of the Impact of Religious Belief on the Teaching of Evolution and Creationism. *Journal of Science Education and Technology, 9*(2), 143-155.
- Collins, F. (2015). *Fe, ciencia y ateísmo*. Barcelona.
- Collins, F. S. (2006). *The Language of God: A Scientist Presents Evidence for Belief*. Free Press.
- Contreras, M. (2000). Reformas y desafíos de la educación. *Bolivia el Siglo XX: La Formación de la Bolivia Contemporánea*. Offset Boliviana Ltda.

- Cornish-Bowden, & Cárdenas. (2007). La amenaza del creacionismo para la enseñanza de la biología. (A. Cornish-Bowden, & M. Cárdenas, Edits.) *Revista de la Sociedad española de bioquímica y Biología Molecular*(153), 8-16.
- Coyne. (2009). The Church's Most Recent Attempt to Dialogue with Science: The Pontifical Academy of Sciences and the Pontifical Council for Culture. (G. V. Coyne, Ed.) *Zygon®*, 44(2), 327-334.
- Coyne. (2009). Why Evolution is True. Viking Penguin. (J. A. Coyne, Ed.) *New York, Bracelona, NY: Drakontos*.
- Darwin, C. (1859, 1983). El origen de las especies. Madrid: Sarpe.
- Darwin, C. (1871). The Descent of Man. En *Random House*. New York, NY.
- Dawkins, R. (2017). El espejismo de Dios (The God Desilusion). *Espasa Libros S. L. U*.
- De Groot, M. (1999). Ciencia y religión: ¿Persiguiendo un mismo objetivo? *Dialogo Universitario*, XI(3), 1-4. Obtenido de <https://www.grisda.org/espanol/ciencia-y-fetienen-objetivos-comunes.pdf>
- Dembski, W. (1999). Intelligent Desing: The Bridge Between Science and Theology. Downers Grow, IL: InterVarsity Press.
- DeWeese, G. (2011). *Doing Philosophy as a Christian (Christian Worldview Integration)*. Downers Grow, IL: IVP Academic.
- Dinham, A., Francis, M., & Shaw, M. (2017). Towards a Theory and Practice of Religious Literacy: A Case Study of Religion and Belief Engagement in a UK University. *MDPI*, 8(2), 1-15. doi:<https://doi.org/10.3390/rel8120276>
- Dominique, P. (2015). *How science teachers alance religion and evolution in the science classroom a case study of science classes in a florida a public school district*. Tesis Doctoral - Doctor of Education, Liberty university. Recuperado el 05 de 01 de 2024, de <https://digitalcommons.liberty.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2154&context=doctoral>

- Ecklund, E. H. (2010). *Science vs. Religions: What Scientists Really Think*. Oxford University Press.
- Ecklund, E. H., & Scheitle, C. P. (2017). *Religion vs. Science: What Religious People Really Think*. Oxford University Press.
- Eiseley, L. (1979). *Darwin and the Mysterious Mr. X*. New York, NY: Harcourt Grace Jovanovich.
- Fieser, J., & Dowden, B. (2000). *Naturalistic Epistemology*. Recuperado el 31 de octubre de 2022, de <https://neurathsboat.blog/post/epistemology-naturalized/>
- Flew, A. (2012). *Dios existe: Cómo cambió de opinión el ateo más famoso del mundo*. Madrid: Trotta.
- Garzón, F. (18 de 05 de 2017). El aprendizaje basado en problemas . (F. A. Garzón Díaz, Ed.) *Revista educacion y desarrollo social*, 8-23. doi:<https://doi.org/10.18359/reds.2897>
- Gibram, E. D., Machado, S. H., Nabuco, N. A., Rodrigues, S. P., & Sousa, T. L. (2014). Creationist and Evolutionary Conceptions in Teacher Training in Two Regions of Brazil. *Conexao ci: r. cient UNIFOR-MG, Formiga, IX(2)*, 78–95. doi:<https://doi.org/10.24862/ccco.v9i2.277>
- Gibson, J. (2007). Cuando la fe y la razón están en tensión. *Dialogo Universitario, XIX(2)*. Recuperado el 05 de febrero de 2021, de https://circle.adventistlearningcommunity.com/files/CD2008/CD2/dialogue/articles/19_2_gibson_s.htm
- Gould. (2002). *Rocks of Ages: Science and Religion in the Fullness of Life*. (S. Gould, Ed.) *Ballatine*.
- Gould, S. (2002). *The Structure of the Evolutionary Theory*. Cambridge, MS: Harvard University Press. Obtenido de *The Structure of the Evolutionary Theory*.
- Guancha. (2023). *Relaciones entre creencias religiosas y prácticas escolares en instituciones educativas confesionales y no confesionales*. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá:

Guancha Tacan, Ximena Alexandra. Recuperado el 05 de 01 de 2024, de <http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/18823/Relaciones%20entre%20creencias%20religiosas%20y%20practicass%20escolares.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Gutiérrez, J. (1965). *Enciclopedia de la cultura española*. Madrid, España: Nacional.
- Ham, K., & Hodge, B. (2007). *The New Answers Book 1. Master Books*. Portland, Oregon. *Creation/Evolution and the Bible*.
- Horner, D. (2011). *Mind Your Faith. A Student's Guide to Thinking and Living Well*. En *Downers Grow, IL*. InterVarsity Press.
- Hurtado, M., & García, F. (2010). La enseñanza de la evolución en Chile. Una historia de un conflicto documentando en los textos de un estudio de enseñanza media. *Investigações em Ensino de Ciências*, 15(2), 310-336. Recuperado el 31 de noviembre de 2021, de https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/77229/2010-Ensino-v15_n2.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Huxley, T. (1880). *Lay Sermons, Addresses and Reviews*. Londres: MacMillan.
- Jarvis, J. (2021). Teacher identity and Religion Education in Life Orientation. *The Journal for Transdisciplinary Research in Southern Africa*, 1-6. doi:<https://doi.org/10.4102/td.v17i1.1076>
- Larsen, T. (2008). War is Over, if You Want it: Beyond the Conflict Between Faith and Science. *Perspect Sci Christ Faith*, LX(3), 147-55.
- León, E. (2019). Concepciones de estudiantes de educación media general sobre el origen de la vida. *Revista Especializada en Educación*, 26(2), 192-206. doi:<https://doi.org/10.5281/zenodo.8206817>
- Lerussi, N. (2013). La teoría kantiana de las razas y el origen de la epigénesis. *Revista Studia Kantiana*(15), 85–102. Recuperado el 15 de mayo de 2021, de

https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/92252/CONICET_Digital_Nro.8c06b061-9379-444a-98d2-3096da75f1dd_A.pdf

Lewontin, R. (1997). *Billions and Billions of Demons*. Obtenido de Review, The New York: <http://www.nybooks.com/articles/1997/01/09/billions-and-billions-of-demons/>

Lozano, W., Zegarra, C., & Oquendo, J. (2006). *Biología: 4to Secundaria. Watalo*.

Machado, S. H., Clément, P., Silva, L. I., Garros, T., & Carvalho, G. (2017). Biology Teachers' Conceptions about the Origin of Life in Brazil, Argentina, and Uruguay: A Comparative Study. *Zygon*, 52(4), 943–961. doi:10.1111/zygo.12371

Malthus, T. (1798). *An Essay on the Principle of Population*. Londres: Penguin Classics.

Mansour, N. (2008). Religious Beliefs: A Hidden Variable in the Performance of Science Teachers in the Classroom. *European Educational Research Journal*, 7(4), 557-576. doi:DOI: 10.2304/eej.2008.7.4.557 <http://dx.doi.org/10.2304/eej.2008.7.4.557>

Martínez, E., & Martínez, F. (2009). *Capacitación por competencia, Principios y Métodos*. Santiago Chile: Inscripción N° 179.050.

Martínez, H. E., Mendoza, F. A., Salmerón, S. E., Mota, P. J., & Garzon, A. (2017). Sobre el grado de aceptación de la teoría evolutiva de los alumnos de enseñanza secundaria obligatoria. *Enseñanza de las ciencias, X Congreso internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias(0)*, 1281-1287. Recuperado el 06 de agosto de 2023, de <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/335260/426095>

McGrath. (2011). *Science and Religion: A New Introduction*. (A. McGrath, Ed.) *Wiley-Blackwell*.

Ministerio de Educación. (27 de agosto de 2014). *Minedu.gob.bo*. Recuperado el 06 de agosto de 2023, de Reglamento General, Reglamentos Específicos de Universidades Privadas, Estado Plurinacional de Bolivia: <https://www.minedu.gob.bo/files/publicaciones/vesfp/dgesu/REGLAMENTO-U-PRIVADAS.pdf>

- Muñoz. (2009). Naturaleza humana y teoría darwinista. (R. J. Muñoz, Ed.) *Revista Digital Universitaria*, 10(6). Recuperado el 12 de marzo de 2024, de <https://www.revista.unam.mx/vol.10/num6/art38/art38.pdf>
- National Academy of Sciences Institute of Medicine. (2007). Ciencia, evolución y creacionismo. *National Academy of Sciences Institute of Medicine*. Recuperado el 12 de marzo de 2024, de https://www.mnhn.gob.cl/sites/www.mnhn.gob.cl/files/images/articles-5038_archivo_01.pdf
- National Science Teachers Association. (2000). *Position Statement: The Nature of Science*. Recuperado el 06 de agosto de 2023, de Position Statement: The Nature of Science: <https://www.nsta.org/nstas-official-positions/nature-science>
- Nelson, J., & Yang, Y. (2022). The role of teachers' religious beliefs in their classroom practice – a personal or public concern? *Journal of Beliefs & Values*, 1-18. doi:<https://doi.org/10.1080/13617672.2022.2125672>
- Ortiz, A., Sánchez, J. O., & Sánchez, I. M. (2015). Los modelos pedagógicos desde una dimensión psicológica-espiritual. *Revista científica general José María Córdova*, 13(15), 183-194. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/recig/v13n15/v13n15a07.pdf>
- Ortiz, G. D. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *Colección de Filosofía de la Educación*, 19(2), 93-110. doi:10.17163/soph.n19.2015.04
- Özay, K. E. (2010). Biology Students' and Teachers' Religious Beliefs and Attitudes towards Theory of Evolution. *University Journal of Education*, 38(0), 189–200. Recuperado el 09 de agosto de 2021, de https://www.researchgate.net/publication/298098385_BIOLOGY_STUDENTS'_AND_TEACHERS'_RELIGIOUS_BELIEFS_AND_ATTITUDES_TOWARDS_THEORY_OF_EVOLUTION

- Packard, A. (1901). *Lamarck, the Founder of Evolution: His Life and Work*. New York, NY: Lonhmans.
- Peacocke, A. (1981). *The Sciences and Theology in the Twentieth Century*. Notre Dame, IN: University of Notre Dame Press.
- Peterson, W. (1979). *Malthus, Founder of Modern Demography*. Abingdon, Reino Unido: Abingdon, Reino Unido.
- Pew Research Center. (2015). Religion and Science: Highly Religious Americans are Less Likely Than Others to See Conflict Between Faith and Science. *Pew Research Center*.
- Quessada, M.-P., & Clément, P. (2011). *The Origins of Humankind: A Survey of School Textbooks and Teachers' Conceptions in 14 Countries*. *Hal archives-ouvertes*. (A. Yarden, & G. Carvalho, Edits.) Braga, Portugal: Authenticity in Biology Education: Benefits and Challenges.
- Rasi, H. (2003). El cristiano ante la fe y la razón. *Dialogo Universitario*, XV(15), 5–9.
- Ratzinger, J. (2011). Fe y ciencia un diálogo necesario. *Santander, Sal terrae*.
- Real Academia Española. (2014). Fe. En: *Diccionario de la lengua española*. En RAE. Madrid, España-Calpe.
- Ribosa, J. (2020). El docente socioconstructivista: un héroe sin capa. *Educar*, 56(1), 77-90. doi:<https://doi.org/10.5565/rev/educar.1072>
- Rivas, M. L., & Gonzáles, G. F. (2015). ¿Comprenden y aceptan los estudiantes la evolución? Un estudio en bachillerato. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las Ciencias*, 13(2), 248-263. doi:http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2016.v13.i2.03
- Rouse, M. (2000). *Can a Darwinian Be a Christian? The relationship between Science and Religion*. *First paperback: Cambridge University*.

- San Román, L. S. (2018). 40 years of Science and Theology in Spain (1978-2018):. *Revista de Estudios e Investigación, XXXIV(66)*, 403-434. Recuperado el 05 de 01 de 2024, de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6646081.pdf>
- Sanford, J. (2008). *Genetic Entropy and the Mystery of the Genome*. Ivan Pr F. First Paperback Edition Used. Feed My Sheep Foundation, Inc.
- Sciences, N. A. (2018). Recuperado el 15 de agosto de 2023, de nasonline: <http://www.nasonline.org>
- Scott, E. C., & Branch, G. (2003). Evolution: What's Wrong with 'Teaching the Controversy'. *Trends in Ecology & Evolution, 18(10)*, 499-502.
- Seo, H.-A., & Clément, P. (2015). Teacher' and Views on Evolution: Religion Matters in South Korea. *Elsevier, Procedia Social and Behavioral Sciences(167)*, 96–102. doi:<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.12.649>
- Silva, B. J., Corona, M. R., & Herrera, E. N. (2015). Creencias hacia el origen de la vida y naturaleza humana: Una comparación entre académicos de universidades públicas y privadas. *Revista de la Asociación Latinoamericana para la formación de Enseñanza de la Psicología, V(13)*, 107–20. Recuperado el 14 de septiembre de 2021, de <https://integracion-academica.org/anteriores/18-volumen-3-numero-9-2015/107-origen-de-la-vida-y-naturaleza-humana-en-las-creencias-de-los-academicos-universitarios>
- Silva, H., Clément, P., Silva, I., Garros, T., & Carvalho, G. (2017). Biology Teachers' Conceptions about the Origin of Life in Brazil, Argentina, and Uruguay: A comparative estudy. *Zygon, 52(4)*, 943–61. doi:<https://doi.org/10.1111/zygo.12371>
- Sire, J. (2004). *The Universe Next Door. A Basic Worldview Catalog*. En *Downers Grow, II*. InterVarsity Press. Obtenido de *The Universe Next Door. A Basic Worldview Catalog*.
- Todd, S. (1999). A View from Kansas on that Evolution Debate. *Nature*, 401-423. Recuperado el 15 de septiembre de 2021, de <https://www.nature.com/articles/46661>

Trani, R. (2004). I won't teach evolution; it's against my religion. And now for the rest of the story... *The American Biology Teacher*, 66(6), 419-427.

Vaticano. (1998). *Encíclica Fides et Ratio del Sumo Pontífice Juan Pablo II a los obispos de la Iglesia Católica sobre las relaciones entre fe y razón*. Recuperado el 15 de septiembre de 2021, de Encíclica Fides et Ratio del Sumo Pontífice Juan Pablo II a los obispos de la Iglesia Católica sobre las relaciones entre fe y razón: http://w2.vatican.va/content/john-paul-ii/es/encyclicals/documents/hf_jp-ii_enc_14091998_fides-et-ratio.html

Vives. (2016). Modelos pedagógicos y reflexiones para las pedagogías del sur. (M. P. Vives Hurtado, Ed.) *Dialnet*, 5(11), 40-55. Recuperado el 05 de 01 de 2024, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6066089>

White, A. (1876). *The Warfare of Science*. New York, NY: D. Appleton and Company.

Anexos

1 Anexo: Consentimiento Informado

Consentimiento Informado

Profesores de Ciencias Naturales

Mediante el presente consentimiento informado, vengo a solicitarle su participación opcional en el llenado del formulario de la *encuesta docentes*.

La mencionada encuesta es parte de una investigación de Doctorado que tiene por finalidad la implementación de este programa pedagógico personalizado, integral y colaborativo, de una maestría, con estrategias de enseñanza en orígenes para profesores de ciencias naturales de los colegios del nivel secundario.

Si usted, quisiera participar en el llenado de este formulario, indicarle que la encuesta es anónima y coloque solo una rubrica de su conformidad, que no sea su firma. Por razones de confidencialidad tampoco los formularios son enumerados.

Saludos cordiales.

Judith Mabel Ayala Choque

En conformidad

Rúbrica

Fecha

2 Anexo: Glosario para docentes

UNIVERSIDAD MAYOR, REAL Y PONTIFICIA DE SAN
FRANCISCO XAVIER DE CHUQUISACA
CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN V. VIII

CONCEPCIONES SOBRE EL ORIGEN DE LA VIDA EN LOS PROFESORES DE CIENCIAS NATURALES DE BOLIVIA

GLOSARIO PARA DOCENTES

Estimado docente:

Se está realizando una investigación sobre las concepciones del origen de la vida en los profesores de Ciencias Naturales. Esta encuesta es parte de dichas investigaciones. Se formulan cuatro preguntas relacionadas con ideas sobre el origen de la vida y la diversidad biológica. Las respuestas serán anónimas. Por favor, no escriba su nombre en ninguna de las hojas.

Antes de responder la encuesta, por favor lea el glosario siguiente, el cual le permitirá conocer la terminología utilizada. Siéntase libre de preguntar lo que considere necesario para responder.

¡Agradecemos su participación!

Cosmovisión: Conjunto de creencias y opiniones que conforman el concepto o la imagen de una persona. Es la manera de ver la realidad en general, una visión del mundo. Por ejemplo, una cosmovisión materialista afirma que lo único que existe es la materia y la energía; una cosmovisión capitalista afirma que todos tenemos derecho a la propiedad privada, y una

cosmovisión vegetariana afirma que no debemos comer carne. Cada persona tiene su cosmovisión en la cual vive y explica su existencia.

Creación bíblica: Se refiere a como Dios creó el mundo durante siete días (luz, océanos, cielo, tierra, noche, día, plantas, animales, al hombre) hace unos pocos miles de años.

Darwinismo: Cosmovisión evolucionista propuesta por Charles Darwin que afirma que todos los organismos (plantas, animales y seres humanos) surgieron por evolución a partir de un ancestro común en el pasado.

Diseño Inteligente: Movimiento filosófico y científico que afirma que la complejidad biológica no pudo haber surgido por la acción de la materia y la energía, sino que requiere la intervención de un Diseñador Inteligente o un Dios Creador.

Evolución/Evolucionismo: Idea o cosmovisión que afirma que la vida se originó de manera naturalista sin la intervención de ningún ser divino o Diseñador Inteligente. La diversidad biológica es el resultado de procesos químicos y biológicos de mutaciones y selección natural.

Fenómenos: Toda comunicación que se hace presente a la conciencia de un elemento y aparece como elemento de su percepción. Es algo que ocurre en el mundo físico o espiritual que podemos experimentar.

Hipótesis: Explicación previa que busca convertirse en conclusión en un determinado asunto. Es una suposición hecha a partir de unos datos que sirve de base para iniciar una investigación o argumentación.

Intervencionismo/creacionismo: cosmovisión o idea que propone que la vida y los organismos son el resultado de la intervención directa de un Diseñador Inteligente o Dios Creador. Ese Dios Creador tiene la capacidad de intervenir en la naturaleza.

Macroevolución/Microevolución: La macroevolución es la idea que postula que los diversos grupos de organismos (familias, clases, órdenes, etc.) surgieron por acumulación de

pequeños cambios (microevolución) en las especies. La microevolución es el cambio genético a nivel de especie que no genera nueva información o cambios fenotípicos significativos. La macroevolución implica cambios sustantivos que modifican (gradualmente) las especies en otras muy diferentes.

Materialismo: Cosmovisión o sistema de pensamiento que afirma que la única realidad existente es materia y energía. No existen seres espirituales, divinos o invisibles.

Naturalismo: Sistema filosófico que destaca a la naturaleza como el primer principio de la realidad. La corriente naturalista sostiene que la naturaleza está formada por la totalidad de las realidades físicas existentes y, por lo tanto, es el origen único absoluto de la realidad. La naturaleza se puede explicar por la agencia de la materia y la energía, sin necesidad de un Dios supremo espiritual. Si tal ser espiritual existe, no interviene en la operación de la naturaleza.

Neo-darwinismo: Es fundamentalmente la teoría de la evolución darwinista en la que se han incorporado modelos genéticos.

Origen de la vida: Origen de las primeras células y organismos.

LA RELACIÓN ENTRE LA FE Y LA CIENCIA

El filósofo de la ciencia Ian Barbour sugiere que hay cuatro maneras de relacionar la fe (religión) y la ciencia.

1. Conflicto

Algunos sostienen que la fe religiosa y la ciencia están en conflicto y chocan como rivales. Se consideran las dos como mutuamente incompatibles, especialmente en cuanto a lo que concierne a las tesis de la teoría de la evolución y las enseñanzas contenidas en la Biblia.

El conflicto de la fe cristiana y la ciencia en cuanto a la naturaleza surge de la creencia en que Dios está activo en la naturaleza. Dios llevó a cabo la Creación del universo y la naturaleza y todavía mantiene las leyes naturales y, ocasionalmente, puede intervenir en ellas para producir milagros. En oposición, la ciencia naturalista basada en la cosmovisión evolucionista presupone que todos los eventos en la naturaleza ocurren de acuerdo con las leyes naturales exclusivamente. La existencia o no de Dios no es un asunto que compete a la ciencia determinar, pero si existe, él pudo o no haber intervenido en el universo a través del Big Bang, pero, en cualquier caso, no ha intervenido y no interviene en los eventos naturales.

El conflicto en cuanto a los seres humanos surge de la creencia en que los seres humanos fueron una creación especial de Dios, dotados con atributos que se describen como parte de la propia imagen de Dios. En oposición, la cosmovisión evolucionista sostiene que la vida, incluyendo los seres humanos, ha evolucionado gradualmente a partir de un ancestro común a lo largo de millones de años. En esta cosmovisión, los seres humanos son fundamentalmente animales con un alto desarrollo cerebral.

2. Independencia

Esta postura afirma que la religión y la ciencia son reinos del pensamiento humano separados y mutuamente excluyentes cuya presentación en el mismo contexto lleva a la incorrecta comprensión tanto de la verdad científica como de la creencia religiosa. En la relación de independencia, Barbour señala que “Una manera de evitar conflictos entre la ciencia y la religión consiste en mantener aisladas ambas disciplinas en compartimentos estancos”. Hay dos visiones ligeramente diferentes en la cosmovisión de independencia. La primera indica que la ciencia y la religión no podrían convivir juntas y por lo tanto deben estar separadas, la segunda que la ciencia y la religión no necesariamente deban estar separadas sino el problema surge cuando ambas se entrometen en terrenos diferentes, es decir la ciencia con la religión y la religión con la ciencia.

Por ello, Barbour habla de religión y ciencia como dominios separados, aspectos de la vida humana totalmente independientes. Para evitar conflictos entre la ciencia y la religión se resolvió en mantener aisladas a ambas de manera que estén incomunicados. El hecho de que estén separadas en compartimentos diferentes, también involucra el deseo de evitar conflictos que sean innecesarios, el respetar su carácter distintivo de cada una de manera general. La religión o fe cristiana se centra en Cristo y la ciencia en la investigación. La ciencia trabaja con hechos y la religión trabaja con cuestiones de la ética, valor y propósito. La ciencia se ocupa del mundo material mientras que la Escritura se ocupa de conceptos abstractos, tales como Dios, valores, moral, etc.

3. Diálogo

Esta aproximación resulta de la idea de que entre la fe religiosa y la ciencia hay muchos puntos de encuentro y entendimiento, haciendo que el diálogo, no el enfrentamiento o la separación, sea posible. El propósito final no es encontrar soluciones o respuestas, sino establecer la comunicación y el respeto mutuo respetando la integridad de las diferentes áreas en discusión. En ese diálogo, tanto la ciencia como la religión se presentan como incompletas y sin ser el referente último para llegar a la verdad. Ambas deben mantener diálogo para aumentar el conocimiento, y no necesariamente para estar de acuerdo en cuanto a una explicación sobre el origen de la vida u otras ideas. En general, esta cosmovisión tiende a dar más énfasis en la vía científica para llegar a la verdad o explicar el origen de la vida.

4. Integración

Este tipo de colaboración entre la ciencia y la religión se da entre quienes abogan por una más estrecha integración de ambas disciplinas. En este modelo, se postula que la verdad de la ciencia y la religión se puede integrar en un todo y se intenta aportar desde la fe religiosa y la ciencia elementos que lleve a una explicación armoniosa que respete ambos campos de conocimiento, partiendo del diálogo y la conversación. No se ven amenazas entre ambas partes, sino todo lo contrario.

Un ejemplo de integración es el de la Teoría del Diseño Inteligente, en la cual la complejidad biológica y el origen de la vida son el resultado de la acción de un Diseñador Inteligente o Dios Creador. Aunque los organismos sean el resultado de acciones creativas sobrenaturales, aquellos pueden ser estudiados por los métodos de la ciencia.

ENTREVISTA A DOCENTES

La primera pregunta trata de saber qué creen los docentes (su concepción) sobre el origen de la vida y la diversidad biológica:

- 1) “¿Cuál de las siguientes afirmaciones representa mejor tu cosmovisión sobre el origen de la vida?
- 2) Tengo la certeza de que el origen de la vida resultó de procesos puramente naturales (evolutivos) sin tener que invocar la intervención de Dios; cambios microevolutivos llevaron a cambios macroevolutivos que generaron la diversidad y complejidad de la vida.
- 3) El origen de la vida se puede explicar por fenómenos naturales (evolutivos), pero Dios los gobierna y/o dirige, para conducir el proceso evolutivo; cambios microevolutivos generan cambios macroevolutivos, pero Dios guía e interviene en la evolución.
- 4) Tengo la certeza de que Dios creó la vida compleja y desarrollada; La evolución no ocurre, excepto cambios microevolutivos que no generan rasgos nuevos o nuevas especies”.

La segunda pregunta trata de saber cómo los profesores llevan su concepción del origen de la vida a la práctica de la enseñanza:

“¿Cuál de las siguientes afirmaciones representa mejor tu manera de explicar en el aula el origen de la vida?

- 1) En la enseñanza del origen de la vida me limito a explicar la hipótesis del origen naturalista sin mencionar otras ideas—Sólo la teoría naturalista.
- 2) En la enseñanza del origen de la vida hago énfasis en los puntos fuertes y débiles tanto de las teorías naturalistas como creacionistas de tal manera que la comparación desarrolle el sentido crítico en los alumnos—Tanto la teoría naturalista como la creacionista con igual énfasis.
- 3) En la enseñanza del origen de la vida explico la hipótesis del origen naturalista y además menciono otras ideas como la creación sobrenatural por un Diseñador Inteligente o Dios—Tanto la teoría naturalista como la creacionista, pero con énfasis en la teoría naturalista.
- 4) En la enseñanza del origen de la vida evito explicar la hipótesis del origen naturalista y me centro en la hipótesis sobre el origen sobrenatural de la vida como resultado de un acto creador de un Diseñador Inteligente o Dios—Sólo la teoría creacionista”.

La tercera pregunta se relaciona con la cosmovisión y/o fundamento religioso del docente:

“¿Cuál de las siguientes afirmaciones representa mejor tu vinculación religiosa?

- 1) Me considero creyente bíblico dentro de una denominación protestante (Adventista del Séptimo Día, Bautista, Evangélica, Metodista, Pentecostal, etc.).
- 2) Me considero creyente bíblico dentro de la denominación católica.
- 3) Soy un creyente bíblico sin afiliación denominacional.

- 4) No me considero creyente bíblico o religioso de ninguna denominación en concreto”.

La cuarta pregunta versa sobre cómo el docente relaciona la fe y la ciencia dentro de las cuatro categorías de Ian Barbour en su libro Encuentro entre Ciencia y Religión ¿Rivales

Desconocidas o Compañeras de Viaje?:

“¿Cuál de las siguientes afirmaciones representa mejor la manera que tu relacionas la fe y la ciencia (en cuanto a los conceptos y la enseñanza del origen de la vida y la diversidad biológica)?

- 1) La fe y la ciencia están en conflicto y chocan como rivales; son incompatibles especialmente en lo que concierne al origen de la vida y la diversidad biológica.
- 2) La religión y la ciencia son dos campos aislados e independientes que deben mantenerse separados y no mezclarse en la enseñanza los conceptos del origen de la vida y la diversidad biológica.
- 3) Entiendo que debe haber diálogo que implique los argumentos religiosos y los científicos. La enseñanza de los conceptos del origen de la vida y la diversidad biológica se deben presentar en un contexto de diálogo entre ideas religiosas y científicas. La intención del diálogo no es necesariamente la integración en un todo coherente.
- 4) La ciencia y la religión se pueden integrar en un todo coherente. Se puede llegar a una explicación armoniosa y coherente sobre el origen de la vida y la diversidad biológica incorporando elementos de la ciencia y la religión que respeten ambos campos de conocimiento” .

3 Anexo: Museos

a) Museo de Ciencias Naturales Alcide d'Orbigny

Museo de Ciencias Naturales Alcide d'Orbigny



Fuente: <https://www.lostiempos.com/doble-click/vida-ciencia/20210205/museo-historia-natural-alcide-dorbigny-celebra-18-anos-al-servicio>



Fuente: <http://www.lostiempos.com/actualidad/cultura/20090517/museo-historia-natural-dorbigny-parangon>

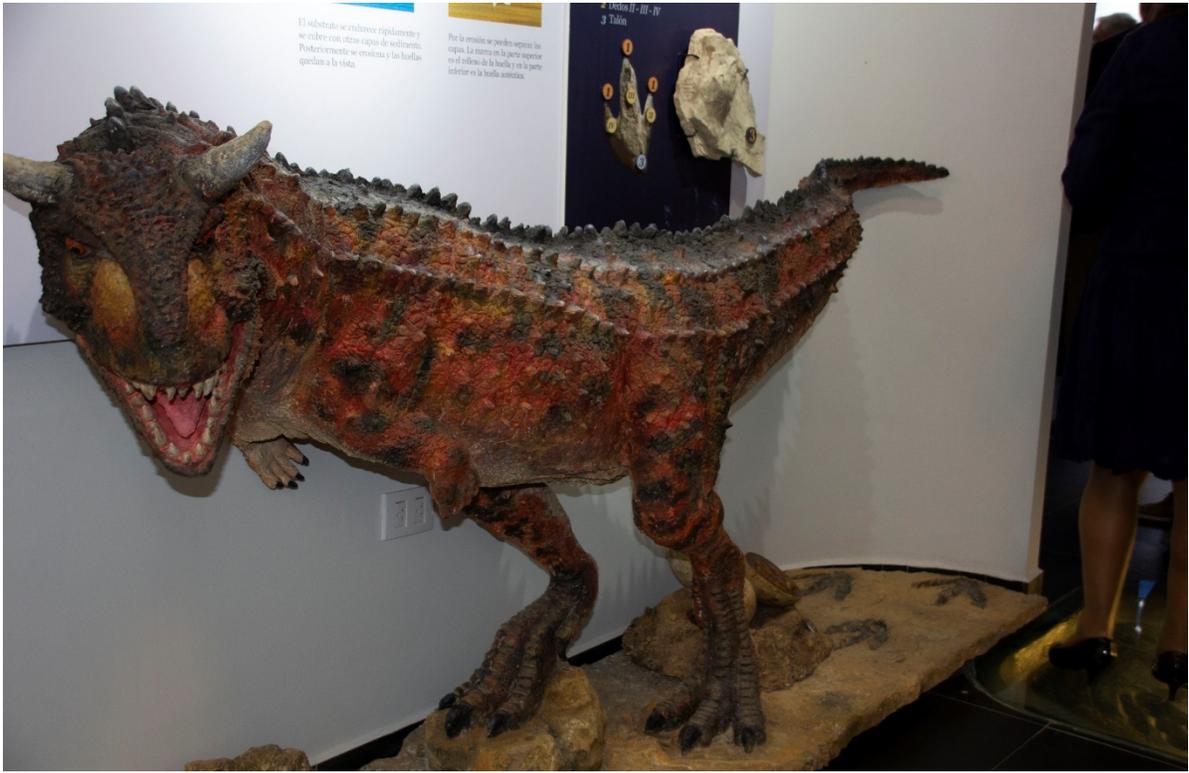
b) Museo: Centro de estudios de la naturaleza (CEN)



Fuente: <https://bo.oopinoo.com/museo/cochabamba/cooksonia-centro-de-estudios-d/>



Fuente: <https://bo.oopinoo.com/museo/cochabamba/cooksonia-centro-de-estudios-d/>



Fuente: <https://noticias.adventistas.org/es/noticia/institucional/bolivia-reinaugura-el-centro-de-estudios-de-la-naturaleza-cooksonia/>

4 Anexo: Contenidos del programa de la maestría

Para desarrollar los contenidos programáticos de la maestría en base al modelo PIC (categorías: aprendizaje personalizado AP, aprendizaje experiencial AE, aprendizaje colaborativo AC y pensamiento crítico PC) se elaboraron guías de competencias de aprendizaje básico, general y específico, para una mejor enseñanza y aprendizaje.

4.1 Guía de competencias de la maestría en base al modelo PIC

4.1.1 Guía competencias básicas

4.1.1.1 Aprendizaje personalizado (AP)

AP-1. Autoconocimiento: Conocer y comprender las propias fortalezas y debilidades de aprendizaje

AP-2. Autonomía: Ser capaz de tomar decisiones y gestionar el propio proceso de aprendizaje

AP-3. Adaptabilidad: Ser capaz de ajustar el enfoque de aprendizaje según las necesidades y estilos individuales

AP-4. Metacognición: Reflexionar sobre el propio proceso de aprendizaje y utilizar estrategias efectivas

AP-5. Autorregulación: Ser capaz de establecer metas y monitorear el progreso hacia ellas

AP-6. Organización: Gestionar el tiempo y los recursos de manera eficiente

AP-7. Aprendizaje continuo: Estar abierto a aprender y adquirir nuevos conocimientos a lo largo de la vida

AP-8. Autoevaluación: Evaluar el propio progreso y desempeño de manera objetiva

4.1.1.2 Aprendizaje experiencial (AE)

AE-1. Aplicación práctica: Ser capaz de aplicar los conocimientos y habilidades en situaciones reales

AE-2. Resolución de problemas: Identificar y abordar problemas de manera efectiva

AE-3. Pensamiento crítico: Analizar y evaluar la información de manera objetiva

AE-4. Comunicación efectiva: Expresar ideas y opiniones de manera clara y persuasiva

AE-5. Adaptabilidad: Ajustarse a diferentes situaciones y contextos

AE-6. Reflexión: Reflexionar sobre la experiencia y extraer lecciones aprendidas

4.1.1.3 Aprendizaje colaborativo (AC)

AC-1. Trabajo en equipo: Capacidad para colaborar de manera efectiva con otros miembros del grupo, compartiendo ideas y responsabilidades

AC-2. Comunicación efectiva: Habilidad para expresar ideas de manera clara y concisa, escuchar activamente a los demás y responder de manera adecuada

AC-3. Toma de decisiones en grupo: Capacidad para participar en la toma de decisiones colectivas, considerando diferentes perspectivas y llegando a consensos

AC-4. Resolución de conflictos: Habilidad para identificar y abordar conflictos dentro del grupo de manera constructiva, buscando soluciones que beneficien a todos

AC-5. Liderazgo compartido: Capacidad para asumir roles de liderazgo de manera rotativa y colaborativa, promoviendo la participación de todos los miembros del grupo

AC-6. Empatía: Habilidad para comprender y ponerse en el lugar de los demás, mostrando respeto y consideración hacia sus ideas y sentimientos

4.1.1.4 Pensamiento crítico (PC)

PC-1. Análisis de información: Capacidad para examinar de manera objetiva y sistemática la información disponible, identificando sus componentes y relaciones

PC-2. Evaluación de argumentos: Habilidad para analizar y valorar la validez y solidez de los argumentos presentados, identificando posibles falacias o debilidades

PC-3. Formulación de preguntas críticas: Capacidad para plantear preguntas que cuestionen supuestos, evidencias y conclusiones, fomentando un pensamiento reflexivo y profundo

PC-4. Reflexión sobre ideas y opiniones: Habilidad para examinar y cuestionar de manera crítica las propias ideas y opiniones, considerando diferentes perspectivas y evidencias

PC-5. Identificación de sesgos y prejuicios: Capacidad para reconocer y evitar la influencia de sesgos y prejuicios en el proceso de pensamiento y toma de decisiones

PC-6. Resolución lógica de problemas: Habilidad para identificar y abordar problemas de manera lógica y sistemática, aplicando estrategias de razonamiento deductivo e inductivo

PC-7. Autonomía intelectual: Capacidad para pensar de manera independiente y autónoma, cuestionando y evaluando la información y las ideas recibidas

4.1.2 Guía competencias generales

4.1.2.1 Aprendizaje personalizado (AP)

AP-1. Flexibilidad cognitiva: Ser capaz de cambiar de perspectiva y adaptarse a diferentes situaciones de aprendizaje

AP-2. Resiliencia: Ser capaz de superar obstáculos y mantener la motivación a pesar de las dificultades

AP-3. Colaboración: Trabajar de manera efectiva con otros estudiantes y docentes para alcanzar objetivos comunes

AP-4. Pensamiento crítico: Ser capaz de analizar y evaluar la información de manera objetiva

AP-5. Creatividad: Generar ideas originales y soluciones innovadoras

AP-6. Comunicación efectiva: Expresar ideas y opiniones de manera clara y persuasiva

AP-7. Uso de tecnología: Utilizar herramientas digitales y plataformas de aprendizaje de manera efectiva

4.1.2.2 Aprendizaje experiencial (AE)

AE-1. Trabajo en equipo: Colaborar de manera efectiva con otros para alcanzar objetivos comunes

AE-2. Creatividad: Generar ideas originales y soluciones innovadoras

AE-3. Toma de decisiones: Evaluar opciones y tomar decisiones informadas

AE-4. Empatía: Comprender y responder a las necesidades y perspectivas de los demás

AE-5. Liderazgo: Guiar y motivar a otros en la consecución de objetivos

AE-6. Gestión de proyectos: Planificar, organizar y ejecutar proyectos de manera efectiva

AE-7. Resiliencia: Superar obstáculos y mantener la motivación a pesar de las dificultades

AE-8. Aprendizaje continuo: Estar abierto a aprender y adquirir nuevos conocimientos a lo largo de la vida

4.1.2.3 Aprendizaje colaborativo (AC)

AC-1. Flexibilidad: Capacidad para adaptarse a diferentes situaciones y cambios en el proceso de trabajo en grupo, mostrando disposición para aprender de los demás

AC-2. Responsabilidad compartida: Compromiso de todos los miembros del grupo de cumplir con las tareas asignadas y contribuir al logro de los objetivos comunes

AC-3. Creatividad colaborativa: Habilidad para generar ideas innovadoras y soluciones creativas en conjunto con otros miembros del grupo

AC-4. Autoevaluación y retroalimentación: Capacidad para reflexionar sobre el propio desempeño y recibir retroalimentación constructiva de los demás miembros del grupo

AC-5. Organización y planificación: Habilidad para establecer metas, distribuir tareas y gestionar el tiempo de manera eficiente dentro del grupo

AC-6. Motivación y compromiso: Actitud positiva y disposición para participar activamente en el trabajo colaborativo, mostrando interés y compromiso con los objetivos del grupo

AC-7. Respeto a la diversidad: Reconocimiento y valoración de las diferencias individuales y culturales dentro del grupo, promoviendo un ambiente inclusivo y respetuoso

4.1.2.4 Pensamiento crítico (PC)

PC-1. Creatividad y pensamiento lateral: Capacidad para generar ideas originales y soluciones innovadoras, explorando diferentes enfoques y perspectivas

PC-2. Comunicación clara y precisa: Habilidad para expresar ideas de manera clara y concisa, utilizando un lenguaje preciso y evitando ambigüedades

PC-3. Toma de decisiones informadas: Habilidad para tomar decisiones basadas en una evaluación crítica de la información disponible, considerando diferentes opciones y consecuencias

PC-4. Resolución de problemas éticos: Capacidad para identificar y abordar dilemas éticos de manera sistemática y reflexiva, considerando principios éticos y valores morales

PC-5. Pensamiento crítico en contextos específicos: Habilidad para aplicar el pensamiento crítico en diferentes contextos y situaciones, adaptando las estrategias y habilidades según sea necesario

PC-6. Reconocimiento de la complejidad: Capacidad para comprender y abordar la complejidad de los problemas y situaciones, considerando múltiples factores y perspectivas

PC-7. Aprendizaje autodirigido: Actitud de responsabilidad y compromiso con el propio aprendizaje, buscando activamente oportunidades para adquirir y desarrollar habilidades de pensamiento crítico

PC-8. Apertura al cambio y la incertidumbre: Actitud de flexibilidad y disposición para adaptarse a nuevas ideas, perspectivas y situaciones, reconociendo la importancia de la evolución y el aprendizaje continuo

4.1.3 Guía competencias específicas

4.1.3.1 Aprendizaje personalizado (AP)

AP-1. Uso de tecnología: Utilizar herramientas digitales y plataformas de aprendizaje de manera efectiva

4.1.3.2 Aprendizaje experiencial (AE)

AE-1. Uso de tecnología: Utilizar herramientas digitales y recursos tecnológicos en la experiencia de aprendizaje

4.1.3.3 Aprendizaje colaborativo (AC)

AC-1. Pensamiento crítico colaborativo: Capacidad para analizar y evaluar de manera objetiva las ideas y argumentos presentados por los demás miembros del grupo

AC-2. Aprendizaje continuo: Actitud de apertura y disposición para aprender de los demás, aprovechando las oportunidades de crecimiento personal y colectivo

4.1.3.4 Pensamiento crítico (PC)

PC-1. Competencias específicas en pensamiento crítico: Estas son todas las competencias mencionadas, ya que están específicamente relacionadas con el pensamiento crítico y su desarrollo

4.2 Contenidos programáticos-sílabos

Programa del primer campo

Las asignaturas que contiene la maestría en este primer módulo son: Historia de la ciencia en el mundo occidental, Filosofía de la ciencia, Corrientes filosóficas en la ciencia del siglo XXI, Arqueología en el Antiguo Cercano Oriente y la Historia del pensamiento cristiano. Cada una de estas asignaturas da énfasis a la historia, filosofía y teología que son la base del entendimiento y complemento del crecimiento de la ciencia.

Campo: Filosofía e historia	
Diplomado conducente: Filosofía de la ciencia	
ivel de Formación: Básico Historia de la ciencia en el mundo occidental	
Código: HIS-111	Horas semanales CR: 10 HT: 1 HP: 2 HI: 3 HS: 6
	Horas totales HT: 20 HP: 40 HI: 60 TH: 120

Competencias del modelo PIC, Aprendizaje Personalizado (AP) - Aprendizaje Experiencial (AE) - Aprendizaje Colaborativo (AC) - Pensamiento Crítico (PC)

Competencias básicas:

1. AP-4. Metacognición: Reflexionar sobre el propio proceso de aprendizaje y utilizar estrategias efectivas. (Para comprender y mejorar la comprensión de la evolución histórica de la ciencia en el mundo occidental).
2. AP-7. Aprendizaje continuo: Estar abierto a aprender y adquirir nuevos conocimientos a lo largo de la vida. (Dado que la historia de la ciencia es un campo en constante evolución).
3. AC-1. Trabajo en equipo: Capacidad para colaborar de manera efectiva con otros miembros del grupo, compartiendo ideas y responsabilidades. (Para trabajar en proyectos de investigación histórica en grupo).
4. AC-6. Empatía: Habilidad para comprender y ponerse en el lugar de los demás, mostrando respeto y consideración hacia sus ideas y sentimientos. (Para fomentar un ambiente de discusión y colaboración en la asignatura).
5. PC-1. Análisis de información: Capacidad para examinar de manera objetiva y sistemática la información disponible, identificando sus componentes y relaciones. (Para analizar fuentes históricas y documentos relacionados con la ciencia en el mundo occidental).
6. PC-4. Reflexión sobre ideas y opiniones: Habilidad para examinar y cuestionar de manera crítica las propias ideas y opiniones, considerando diferentes perspectivas y evidencias. (Para promover una comprensión más profunda de las teorías y conceptos científicos a lo largo de la historia).

Competencias generales:

1. AP-1. Flexibilidad cognitiva: Ser capaz de cambiar de perspectiva y adaptarse a diferentes situaciones de aprendizaje. (Es importante para comprender la evolución de las teorías científicas a lo largo del tiempo).
2. AP-4. Pensamiento crítico: Ser capaz de analizar y evaluar la información de manera objetiva. (Fundamental para evaluar críticamente las contribuciones científicas históricas).
3. AP-7. Uso de tecnología: Utilizar herramientas digitales y plataformas de aprendizaje de manera efectiva. (Puede ser relevante para acceder a recursos digitales relacionados con la historia de la ciencia).
4. AE-2. Creatividad: Generar ideas originales y soluciones innovadoras. (Puede aplicarse a la comprensión de cómo las ideas científicas evolucionaron a lo largo del tiempo).

5. AE-4. Empatía: Comprender y responder a las necesidades y perspectivas de los demás. (Puede ser relevante al considerar el contexto histórico y las circunstancias en las que se desarrollaron las teorías científicas).
6. AC-1. Flexibilidad: Capacidad para adaptarse a diferentes situaciones y cambios en el proceso de trabajo en grupo, mostrando disposición para aprender de los demás. (Puede ser importante al discutir y analizar la historia de la ciencia en un entorno colaborativo).
7. AC-4. Autoevaluación y retroalimentación: Capacidad para reflexionar sobre el propio desempeño y recibir retroalimentación constructiva de los demás miembros del grupo. (Puede ser relevante al revisar y discutir temas históricos de la ciencia en equipo).
8. PC-1. Creatividad y pensamiento lateral: Capacidad para generar ideas originales y soluciones innovadoras, explorando diferentes enfoques y perspectivas. (Puede aplicarse al examinar la evolución de las teorías científicas).
9. PC-6. Reconocimiento de la complejidad: Capacidad para comprender y abordar la complejidad de los problemas y situaciones, considerando múltiples factores y perspectivas. (Relevante al analizar el contexto histórico de la ciencia).

Competencias específicas:

1. AP-1. Uso de tecnología: Utilizar herramientas digitales y plataformas de aprendizaje de manera efectiva. Esto puede ser relevante para investigar y presentar información relacionada con la historia de la ciencia a través de recursos tecnológicos.
2. AE-1. Uso de tecnología: Utilizar herramientas digitales y recursos tecnológicos en la experiencia de aprendizaje. Esto puede ser útil para enriquecer la experiencia de aprendizaje al acceder a recursos en línea relacionados con la historia de la ciencia.
3. AC-1. Pensamiento crítico colaborativo: Capacidad para analizar y evaluar de manera objetiva las ideas y argumentos presentados por los demás miembros del grupo. En la historia de la ciencia, es importante analizar y debatir las contribuciones y teorías de diferentes científicos de manera objetiva y crítica.
4. AC-2. Aprendizaje continuo: Actitud de apertura y disposición para aprender de los demás, aprovechando las oportunidades de crecimiento personal y colectivo. Dado que la historia de la ciencia abarca un período extenso, es importante mantener una actitud de aprendizaje continuo para comprender cómo se ha desarrollado la ciencia en diferentes épocas.
5. PC-1. Competencias específicas en pensamiento crítico: Todas las competencias mencionadas en pensamiento crítico son relevantes, ya que la historia de la ciencia implica analizar, evaluar y reflexionar sobre las contribuciones científicas, las ideas y los avances a lo largo del tiempo.
6. Estas competencias pueden ser valiosas para abordar temas relacionados con la historia de la ciencia en el mundo occidental desde una perspectiva crítica y contextualizada, aprovechando la tecnología y el aprendizaje colaborativo cuando sea necesario.

Unidades de aprendizaje:

1. Filosofía
2. Definición
3. Disciplinas de la filosofía
4. Pensar mítico y pensar racional
5. La ciencia en la antigüedad
6. Los presocráticos
7. Aristóteles y la teoría hilemórfica
8. La revolución científica de los siglos XV y XVI. la modernidad y el método científico
9. La consolidación de la revolución científica
10. Ciencia en el siglo XX
11. El Círculo de Viena y la consolidación de la filosofía de la ciencia

12. Características y ámbito de actuación de la filosofía de la ciencia
13. Actualidad y perspectivas de la filosofía de la ciencia

Evaluación

1. Exámen escrito	15 %
2. Trabajos de investigación	15 %
3. Lecturas	10 %
4. Videos	05 %
5. Presentaciones orales	10 %
6. Participación en clase	15 %
7. Proyecto final	30 %

Bibliografía básica

Nieto Olarte, M. (2019). Una historia de la verdad en Occidente: ciencia, arte, religión y política en la conformación de la cosmología moderna. Ediciones Uniandes-Universidad de los Andes.

Programa del primer campo

Las asignaturas que contiene la maestría en este primer módulo son: Historia de la ciencia en el mundo occidental, Filosofía de la ciencia, Corrientes filosóficas en la ciencia del siglo XXI, Arqueología en el Antiguo Cercano Oriente y la Historia del pensamiento cristiano. Cada una de estas asignaturas da énfasis a la historia, filosofía y teología que son la base del entendimiento y complemento del crecimiento de la ciencia.

Campo: Filosofía e historia	
Diplomado conducente: Filosofía de la ciencia	
Filosofía de la ciencia	
Código: FIL-112	Horas semanales CR: 10 HT: 1 HP: 2 HI: 3 HS: 6
	Horas totales HT: 20 HP: 40 HI: 60 TH: 120

Competencias del modelo PIC, Aprendizaje Personalizado (AP) - Aprendizaje Experiencial (AE) - Aprendizaje Colaborativo (AC) - Pensamiento Crítico (PC)

Competencias básicas:

1. AP-1. Autoconocimiento: Conocer y comprender las propias fortalezas y debilidades de aprendizaje. (Para evaluar y mejorar su comprensión de los conceptos filosóficos y metodológicos en la filosofía de la ciencia).
2. AP-2. Autonomía: Ser capaz de tomar decisiones y gestionar el propio proceso de aprendizaje. (Para investigar y profundizar en temas filosóficos de interés personal en la filosofía de la ciencia).
3. AP-4. Metacognición: Reflexionar sobre el propio proceso de aprendizaje y utilizar estrategias efectivas. (Para mejorar la comprensión y la aplicación de conceptos filosóficos).
4. AC-1. Trabajo en equipo: Capacidad para colaborar de manera efectiva con otros miembros del grupo, compartiendo ideas y responsabilidades. (Para participar en discusiones y análisis filosóficos en grupo).
5. AC-2. Comunicación efectiva: Habilidad para expresar ideas de manera clara y concisa, escuchar activamente a los demás y responder de manera adecuada. (Para participar en debates y discusiones filosóficas).
6. AC-5. Liderazgo compartido: Capacidad para asumir roles de liderazgo de manera rotativa y colaborativa, promoviendo la participación de todos los miembros del grupo. (Para facilitar discusiones y debates en grupo sobre temas filosóficos).
7. PC-3. Formulación de preguntas críticas: Capacidad para plantear preguntas que cuestionen supuestos, evidencias y conclusiones, fomentando un pensamiento reflexivo y profundo. (Para cuestionar y analizar los fundamentos de las teorías filosóficas).
8. PC-4. Reflexión sobre ideas y opiniones: Habilidad para examinar y cuestionar de manera crítica las propias ideas y opiniones, considerando diferentes perspectivas y evidencias. (Para evaluar y desarrollar su propia posición filosófica).
9. PC-6. Resolución lógica de problemas: Habilidad para identificar y abordar problemas de manera lógica y sistemática, aplicando estrategias de razonamiento deductivo e inductivo. (Para abordar problemas filosóficos y argumentos de manera coherente).

Competencias generales:

1. AP-1. Flexibilidad cognitiva: Ser capaz de cambiar de perspectiva y adaptarse a diferentes situaciones de aprendizaje. (Importante para comprender y analizar diferentes corrientes de pensamiento en la filosofía de la ciencia).
2. AP-4. Pensamiento crítico: Ser capaz de analizar y evaluar la información de manera objetiva. (Fundamental para examinar y cuestionar las teorías y argumentos filosóficos en la ciencia).
3. AE-2. Creatividad: Generar ideas originales y soluciones innovadoras. (Puede aplicarse a la generación de perspectivas y enfoques filosóficos originales).
4. AE-4. Empatía: Comprender y responder a las necesidades y perspectivas de los demás. (Relevante para comprender las diferentes corrientes filosóficas y puntos de vista de los filósofos de la ciencia).
5. AC-1. Flexibilidad: Capacidad para adaptarse a diferentes situaciones y cambios en el proceso de trabajo en grupo, mostrando disposición para aprender de los demás. (Puede ser importante al discutir y analizar temas filosóficos en un entorno colaborativo).
6. AC-4. Autoevaluación y retroalimentación: Capacidad para reflexionar sobre el propio desempeño y recibir retroalimentación constructiva de los demás miembros del grupo. (Puede ser relevante para la discusión crítica de ideas filosóficas).
7. PC-1. Creatividad y pensamiento lateral: Capacidad para generar ideas originales y soluciones innovadoras, explorando diferentes enfoques y perspectivas. (Puede aplicarse a la formulación de nuevas ideas filosóficas).
8. PC-4. Resolución de problemas éticos: Capacidad para identificar y abordar dilemas éticos de manera sistemática y reflexiva, considerando principios éticos y valores morales. (Relevante para abordar cuestiones éticas en la filosofía de la ciencia).
9. PC-6. Reconocimiento de la complejidad: Capacidad para comprender y abordar la complejidad de los problemas y situaciones, considerando múltiples factores y perspectivas. (Importante para comprender las cuestiones filosóficas complejas).

Competencias específicas:

1. AP-1. Uso de tecnología: Utilizar herramientas digitales y plataformas de aprendizaje de manera efectiva. Esto puede ser relevante para investigar y presentar información relacionada con la filosofía de la ciencia utilizando recursos tecnológicos.
2. AE-1. Uso de tecnología: Utilizar herramientas digitales y recursos tecnológicos en la experiencia de aprendizaje. Puede ser útil para acceder a recursos en línea, investigar y analizar diferentes enfoques filosóficos de la ciencia.
3. AC-1. Pensamiento crítico colaborativo: Capacidad para analizar y evaluar de manera objetiva las ideas y argumentos presentados por los demás miembros del grupo. En la filosofía de la ciencia, es importante analizar y debatir las teorías y enfoques filosóficos de manera crítica y colaborativa.
4. AC-2. Aprendizaje continuo: Actitud de apertura y disposición para aprender de los demás, aprovechando las oportunidades de crecimiento personal y colectivo. La filosofía de la ciencia es un campo en constante evolución, y es importante mantener una actitud de aprendizaje continuo para comprender las nuevas perspectivas y debates filosóficos.
5. PC-1. Competencias específicas en pensamiento crítico: Todas las competencias mencionadas en pensamiento crítico son relevantes, ya que la filosofía de la ciencia implica un análisis crítico de las teorías científicas, los métodos y la naturaleza del conocimiento científico.
6. Estas competencias pueden ser valiosas para abordar temas relacionados con la filosofía de la ciencia desde una perspectiva crítica y reflexiva, aprovechando la tecnología y el aprendizaje colaborativo cuando sea necesario.

Unidades de aprendizaje:

1. Naturaleza y función de la filosofía de la ciencia
2. Concepto y campo de estudio
3. La ciencia
4. Concepto, estructura y clasificación de la ciencia
5. Tipos de conocimiento
6. Características del conocimiento científico
7. Diferentes percepciones de la relación sujeto – objeto
8. Corrientes de filosofía de la ciencia: el positivismo
9. El positivismo lógico del círculo de Viena. Karl Popper y la falsabilidad
10. Laudan: tradición de investigación
11. Holton: matriz tridimensional de la ciencia
12. Tomas Khun, paradigmas y revoluciones científicas
13. Imre Lakatos, programas de Investigación científica. Paul
14. Feyerabend y el anarquismo científico

Evaluación

- | | |
|------------------------------|------|
| 1. Exámen escrito | 15 % |
| 2. Trabajos de investigación | 15 % |
| 3. Lecturas | 10 % |
| 4. Videos | 05 % |
| 5. Presentaciones orales | 10 % |
| 6. Participación en clase | 15 % |
| 7. Proyecto final | 30 % |

Bibliografía básica

Lovera Torres, J. La Filosofía de la Ciencia: Definiciones, Representantes y sus Paradigmas.

Programa del primer campo

Las asignaturas que contiene la maestría en este primer módulo son: Historia de la ciencia en el mundo occidental, Filosofía de la ciencia, Corrientes filosóficas en la ciencia del siglo XXI, Arqueología en el Antiguo Cercano Oriente y la Historia del pensamiento cristiano. Cada una de estas asignaturas da énfasis a la historia, filosofía y teología que son la base del entendimiento y complemento del crecimiento de la ciencia.

Campo: Filosofía e historia	
Diplomado conducente: Filosofía de la ciencia	
Corrientes filosóficas en la ciencia del siglo XXI	
Código: COR-113	Horas semanales CR: 10 HT: 1 HP: 2 HI: 3 HS: 6
	Horas totales HT: 20 HP: 40 HI: 60 TH: 120

Competencias del modelo PIC, Aprendizaje Personalizado (AP) - Aprendizaje Experiencial (AE) - Aprendizaje Colaborativo (AC) - Pensamiento Crítico (PC)

Competencias básicas:

1. AP-4. Metacognición: Reflexionar sobre el propio proceso de aprendizaje y utilizar estrategias efectivas. (Para comprender y analizar las corrientes filosóficas en la ciencia contemporánea).
2. AP-7. Aprendizaje continuo: Estar abierto a aprender y adquirir nuevos conocimientos a lo largo de la vida. (Dado que las corrientes filosóficas en la ciencia pueden evolucionar y cambiar con el tiempo).
3. AC-1. Trabajo en equipo: Capacidad para colaborar de manera efectiva con otros miembros del grupo, compartiendo ideas y responsabilidades. (Para discutir y analizar en grupo las diferentes corrientes filosóficas en la ciencia).
4. AC-6. Empatía: Habilidad para comprender y ponerse en el lugar de los demás, mostrando respeto y consideración hacia sus ideas y sentimientos. (Para fomentar un ambiente de discusión y colaboración en el estudio de las corrientes filosóficas).
5. PC-3. Formulación de preguntas críticas: Capacidad para plantear preguntas que cuestionen supuestos, evidencias y conclusiones, fomentando un pensamiento reflexivo y profundo. (Para analizar críticamente las corrientes filosóficas en la ciencia).
6. PC-4. Reflexión sobre ideas y opiniones: Habilidad para examinar y cuestionar de manera crítica las propias ideas y opiniones, considerando diferentes perspectivas y evidencias. (Para desarrollar un pensamiento crítico en relación con las corrientes filosóficas).

Competencias generales:

1. AP-1. Flexibilidad cognitiva: Ser capaz de cambiar de perspectiva y adaptarse a diferentes situaciones de aprendizaje. (Importante para comprender y analizar las diversas corrientes filosóficas en la ciencia contemporánea).
2. AP-4. Pensamiento crítico: Ser capaz de analizar y evaluar la información de manera objetiva. (Fundamental para examinar críticamente las teorías y argumentos filosóficos en la ciencia moderna).
3. AE-2. Creatividad: Generar ideas originales y soluciones innovadoras. (Puede aplicarse a la generación de nuevas perspectivas filosóficas en el contexto de la ciencia actual).
4. AE-4. Empatía: Comprender y responder a las necesidades y perspectivas de los demás. (Relevante para comprender y respetar las diferentes corrientes de pensamiento en filosofía de la ciencia).

5. AC-1. Flexibilidad: Capacidad para adaptarse a diferentes situaciones y cambios en el proceso de trabajo en grupo, mostrando disposición para aprender de los demás. (Puede ser importante para la discusión y el análisis colaborativo de las corrientes filosóficas en la ciencia).
6. AC-3. Creatividad colaborativa: Habilidad para generar ideas innovadoras y soluciones creativas en conjunto con otros miembros del grupo. (Puede ser útil para explorar nuevas perspectivas filosóficas).
7. PC-1. Creatividad y pensamiento lateral: Capacidad para generar ideas originales y soluciones innovadoras, explorando diferentes enfoques y perspectivas. (Puede aplicarse a la formulación de nuevas perspectivas filosóficas en la ciencia contemporánea).
8. PC-4. Resolución de problemas éticos: Capacidad para identificar y abordar dilemas éticos de manera sistemática y reflexiva, considerando principios éticos y valores morales. (Relevante para discutir temas éticos relacionados con la ciencia).
9. PC-6. Reconocimiento de la complejidad: Capacidad para comprender y abordar la complejidad de los problemas y situaciones, considerando múltiples factores y perspectivas. (Importante para analizar las complejidades de las corrientes filosóficas en la ciencia actual).

Competencias específicas:

1. AP-1. Uso de tecnología: Utilizar herramientas digitales y plataformas de aprendizaje de manera efectiva. Esto puede ser relevante para investigar y presentar información relacionada con las corrientes filosóficas en la ciencia actual utilizando recursos tecnológicos.
2. AE-1. Uso de tecnología: Utilizar herramientas digitales y recursos tecnológicos en la experiencia de aprendizaje. Puede ser útil para acceder a recursos en línea, investigar y analizar las corrientes filosóficas en la ciencia contemporánea desde múltiples perspectivas.
3. AC-1. Pensamiento crítico colaborativo: Capacidad para analizar y evaluar de manera objetiva las ideas y argumentos presentados por los demás miembros del grupo. Dado que se trata de corrientes filosóficas, es esencial fomentar el pensamiento crítico y el debate colaborativo para comprender y evaluar las diferentes perspectivas filosóficas en la ciencia actual.
4. AC-2. Aprendizaje continuo: Actitud de apertura y disposición para aprender de los demás, aprovechando las oportunidades de crecimiento personal y colectivo. La filosofía de la ciencia está en constante evolución, y es importante mantener una actitud de aprendizaje continuo para comprender las corrientes filosóficas emergentes.
5. PC-1. Competencias específicas en pensamiento crítico: Todas las competencias mencionadas en pensamiento crítico son relevantes, ya que las corrientes filosóficas en la ciencia del siglo XXI implican un análisis crítico de las teorías científicas actuales y las implicaciones filosóficas de las mismas.
6. Estas competencias pueden ser valiosas para explorar y comprender las corrientes filosóficas contemporáneas en la ciencia desde una perspectiva crítica y reflexiva, aprovechando la tecnología y el aprendizaje colaborativo cuando sea necesario.

Unidades de aprendizaje:

1. Paradigma interpretativo
2. La hermenéutica
3. El interaccionismo simbólico
4. La etnometodología
5. Paradigma explicativo
6. Teoría neofuncionalista
7. Teoría neomarxista
8. Habermas y la teoría de la acción comunicativa. paradigma sociocrítico
9. La teoría crítica
10. Visión global y dialéctica de la realidad

11. Visión democrática del conocimiento
12. Visión de la teoría del conocimiento
13. Pensamiento complejo e investigación
14. Fundamentos del pensamiento complejo
15. Complejidad y conocimiento
16. Complejidad y ciencia
17. Interdisciplinariedad y reflexividad

Evaluación

1. Exámen escrito	15 %
2. Trabajos de investigación	15 %
3. Lecturas	10 %
4. Videos	05 %
5. Presentaciones orales	10 %
6. Participación en clase	15 %
7. Proyecto final	30 %

Bibliografía básica

Rodríguez, J. A. C. (2021). Principales corrientes y tendencias a inicios del siglo XXI de la Pedagogía y la Didáctica. Editorial Pueblo y Educación.

Programa del segundo campo

Las asignaturas que contiene la maestría en este primer módulo son: Historia de la ciencia en el mundo occidental, Filosofía de la ciencia, Corrientes filosóficas en la ciencia del siglo XXI, Arqueología en el Antiguo Cercano Oriente y la Historia del pensamiento cristiano. Cada una de estas asignaturas da énfasis a la historia, filosofía y teología que son la base del entendimiento y complemento del crecimiento de la ciencia.

Campo: Teología	
Diplomado conducente: Filosofía de la ciencia	
Básico	
Arqueología en el Antiguo Cercano Oriente	
Código: ARQ-211	Horas semanales CR: 8 HT: 1 HP: 2 HI: 2 HS: 5
	Horas totales HT: 20 HP: 40 HI: 40 TH: 100

Competencias del modelo PIC, Aprendizaje Personalizado (AP) - Aprendizaje Experiencial (AE) - Aprendizaje Colaborativo (AC) - Pensamiento Crítico (PC)

Competencias básicas:

1. AP-1. Autoconocimiento: Conocer y comprender las propias fortalezas y debilidades de aprendizaje. (Para evaluar y mejorar su comprensión de la Arqueología en el Antiguo Cercano Oriente).
2. AP-2. Autonomía: Ser capaz de tomar decisiones y gestionar el propio proceso de aprendizaje. (Para investigar y profundizar en temas arqueológicos específicos de interés personal en la región).
3. AC-1. Trabajo en equipo: Capacidad para colaborar de manera efectiva con otros miembros del grupo, compartiendo ideas y responsabilidades. (Para participar en proyectos arqueológicos en equipo).
4. AC-2. Comunicación efectiva: Habilidad para expresar ideas de manera clara y concisa, escuchar activamente a los demás y responder de manera adecuada. (Para comunicar hallazgos y resultados arqueológicos de manera efectiva).
5. PC-2. Evaluación de argumentos: Habilidad para analizar y valorar la validez y solidez de los argumentos presentados, identificando posibles falacias o debilidades. (Para evaluar y criticar las interpretaciones arqueológicas).
6. PC-3. Formulación de preguntas críticas: Capacidad para plantear preguntas que cuestionen supuestos, evidencias y conclusiones, fomentando un pensamiento reflexivo y profundo. (Para desarrollar investigaciones arqueológicas significativas).
7. PC-6. Resolución lógica de problemas: Habilidad para identificar y abordar problemas de manera lógica y sistemática, aplicando estrategias de razonamiento deductivo e inductivo. (Para analizar y resolver problemas relacionados con la arqueología en la región).

Competencias generales:

1. AP-1. Flexibilidad cognitiva: Ser capaz de cambiar de perspectiva y adaptarse a diferentes situaciones de aprendizaje. (Importante para abordar diversas perspectivas y enfoques en la arqueología del Antiguo Cercano Oriente).
2. AP-4. Pensamiento crítico: Ser capaz de analizar y evaluar la información de manera objetiva. (Fundamental para evaluar la evidencia arqueológica y las teorías en esta disciplina).
3. AE-2. Creatividad: Generar ideas originales y soluciones innovadoras. (Puede aplicarse a la interpretación de hallazgos arqueológicos y la formulación de nuevas hipótesis).
4. AE-6. Gestión de proyectos: Planificar, organizar y ejecutar proyectos de manera efectiva. (Relevante para la planificación y dirección de excavaciones arqueológicas).

5. AC-1. Flexibilidad: Capacidad para adaptarse a diferentes situaciones y cambios en el proceso de trabajo en grupo, mostrando disposición para aprender de los demás. (Importante para la colaboración en proyectos arqueológicos y la integración de diferentes perspectivas).
6. AC-5. Organización y planificación: Habilidad para establecer metas, distribuir tareas y gestionar el tiempo de manera eficiente dentro del grupo. (Necesario para la logística y planificación de excavaciones arqueológicas).
7. PC-1. Creatividad y pensamiento lateral: Capacidad para generar ideas originales y soluciones innovadoras, explorando diferentes enfoques y perspectivas. (Útil para la interpretación de hallazgos arqueológicos).
8. PC-4. Resolución de problemas éticos: Capacidad para identificar y abordar dilemas éticos de manera sistemática y reflexiva, considerando principios éticos y valores morales. (Relevante para la gestión de restos arqueológicos y el trato con comunidades locales).
9. PC-6. Reconocimiento de la complejidad: Capacidad para comprender y abordar la complejidad de los problemas y situaciones, considerando múltiples factores y perspectivas. (Necesario para interpretar contextos arqueológicos complejos).

Competencias específicas:

1. AP-1. Uso de tecnología: Utilizar herramientas digitales y plataformas de aprendizaje de manera efectiva. Esto puede ser relevante para utilizar tecnología en la investigación arqueológica, como sistemas de información geográfica (SIG) o software de análisis de datos.
2. AE-1. Uso de tecnología: Utilizar herramientas digitales y recursos tecnológicos en la experiencia de aprendizaje. Los recursos tecnológicos pueden ser útiles para acceder a documentos y materiales de estudio relacionados con la Arqueología en el Antiguo Cercano Oriente.
3. AC-1. Pensamiento crítico colaborativo: Capacidad para analizar y evaluar de manera objetiva las ideas y argumentos presentados por los demás miembros del grupo. Esto es esencial para discutir y analizar hallazgos arqueológicos y teorías en un contexto colaborativo.
4. AC-2. Aprendizaje continuo: Actitud de apertura y disposición para aprender de los demás, aprovechando las oportunidades de crecimiento personal y colectivo. Dado que la arqueología es una disciplina en constante evolución, el aprendizaje continuo y la colaboración son esenciales.
5. PC-1. Competencias específicas en pensamiento crítico: Todas las competencias mencionadas en pensamiento crítico son relevantes, ya que la arqueología implica un análisis crítico de la evidencia arqueológica, la interpretación de datos y la evaluación de teorías arqueológicas.
6. Estas competencias pueden ayudar a los estudiantes a desarrollar una comprensión profunda de la Arqueología en el Antiguo Cercano Oriente, fomentando el uso de la tecnología, el pensamiento crítico colaborativo y el aprendizaje continuo en esta disciplina.

Unidades de aprendizaje:

1. El problema de la noción de Oriente
2. Situación geográfica
3. Situación histórica
4. Investigación arqueológica en las culturas del próximo oriente y Egipto antiguos
5. Análisis de la cultura sobre la base de los restos arqueológicos
6. Arqueología egipcia
7. Arqueología mesopotámica
8. Arqueología siria
9. El problema histórico
10. Cronología histórica
11. Principales descubrimientos

Evaluación

1.	Exámen escrito	15 %
2.	Trabajos de investigación	15 %
3.	Lecturas	10 %
4.	Videos	05 %
5.	Presentaciones orales	10 %
6.	Participación en clase	15 %
7.	Proyecto final	30 %

Bibliografía básica

Milevski, I., Gandulla, B., & Jaruf, P. (2021). MÁS ALLÁ De LA Arqueología BÍBLICA, el ProCeSuAlISMo Y el PoSTProCeSuAlISMo. POLÍTICA Y TeNDeNCIAS ArqueolÓgICAS eN MeDio orIeNte. Atek Na [En la tierra], 10, 27-67.

Weigand, P. C. (2010). Las fronteras antiguas: una comparación social entre Mesoamérica y el Cercano Oriente. *Istor: revista de historia internacional*, 43(3), 44-62.

Vidal, J. (2013). José Ramón Mélida y el Próximo Oriente Antiguo en España. *Pyrenae*, 44(1), 157-171.

Programa del segundo campo

Las asignaturas que contiene la maestría en este primer módulo son: Historia de la ciencia en el mundo occidental, Filosofía de la ciencia, Corrientes filosóficas en la ciencia del siglo XXI, Arqueología en el Antiguo Cercano Oriente y la Historia del pensamiento cristiano. Cada una de estas asignaturas da énfasis a la historia, filosofía y teología que son la base del entendimiento y complemento del crecimiento de la ciencia.

Campo: Teología	
Diplomado conducente: Filosofía de la ciencia	
Historia del pensamiento cristiano	
Código: HIS-212	Horas semanales CR: 10 HT: 1 HP: 2 HI: 3 HS: 6
	Horas totales HT: 20 HP: 40 HI: 60 TH: 120

Competencias del modelo PIC, Aprendizaje Personalizado (AP) - Aprendizaje Experiencial (AE) - Aprendizaje Colaborativo (AC) - Pensamiento Crítico (PC)

Competencias básicas:

1. AP-1. Autoconocimiento: Conocer y comprender las propias fortalezas y debilidades de aprendizaje. (Para evaluar cómo uno aborda el estudio y la comprensión del pensamiento cristiano).
2. AP-2. Autonomía: Ser capaz de tomar decisiones y gestionar el propio proceso de aprendizaje. (Para explorar temas y corrientes dentro del pensamiento cristiano de manera independiente).
3. AP-4. Metacognición: Reflexionar sobre el propio proceso de aprendizaje y utilizar estrategias efectivas. (Para evaluar y mejorar la comprensión de las enseñanzas y filosofía del pensamiento cristiano).
4. AC-1. Trabajo en equipo: Capacidad para colaborar de manera efectiva con otros miembros del grupo, compartiendo ideas y responsabilidades. (Para discutir y debatir temas relacionados con el pensamiento cristiano en un entorno de grupo).
5. AC-6. Empatía: Habilidad para comprender y ponerse en el lugar de los demás, mostrando respeto y consideración hacia sus ideas y sentimientos. (Para facilitar el diálogo y la comprensión mutua en discusiones relacionadas con la religión y la teología).
6. PC-3. Formulación de preguntas críticas: Capacidad para plantear preguntas que cuestionen supuestos, evidencias y conclusiones, fomentando un pensamiento reflexivo y profundo. (Para analizar las doctrinas y creencias del pensamiento cristiano desde una perspectiva crítica).
7. PC-4. Reflexión sobre ideas y opiniones: Habilidad para examinar y cuestionar de manera crítica las propias ideas y opiniones, considerando diferentes perspectivas y evidencias. (Para evaluar y analizar las creencias personales en relación con la fe cristiana).
8. PC-7. Autonomía intelectual: Capacidad para pensar de manera independiente y autónoma, cuestionando y evaluando la información y las ideas recibidas. (Para explorar y entender las diferentes corrientes del pensamiento cristiano de manera independiente).

Competencias generales:

1. AP-1. Flexibilidad cognitiva: Ser capaz de cambiar de perspectiva y adaptarse a diferentes situaciones de aprendizaje. (Importante para explorar diferentes corrientes de pensamiento cristiano a lo largo de la historia).
2. AP-4. Pensamiento crítico: Ser capaz de analizar y evaluar la información de manera objetiva. (Fundamental para examinar las doctrinas y textos del pensamiento cristiano).
3. AE-2. Creatividad: Generar ideas originales y soluciones innovadoras. (Puede aplicarse a la interpretación de textos y teologías cristianas a lo largo del tiempo).
4. AE-6. Gestión de proyectos: Planificar, organizar y ejecutar proyectos de manera efectiva. (Relevante para la investigación y presentación de trabajos relacionados con el pensamiento cristiano).
5. AC-1. Flexibilidad: Capacidad para adaptarse a diferentes situaciones y cambios en el proceso de trabajo en grupo, mostrando disposición para aprender de los demás. (Importante para discutir y debatir diferentes enfoques teológicos en un entorno de grupo).
6. AC-7. Respeto a la diversidad: Reconocimiento y valoración de las diferencias individuales y culturales dentro del grupo, promoviendo un ambiente inclusivo y respetuoso. (Esencial para el diálogo interconfesional y la comprensión de diferentes perspectivas dentro del cristianismo).
7. PC-4. Resolución de problemas éticos: Capacidad para identificar y abordar dilemas éticos de manera sistemática y reflexiva, considerando principios éticos y valores morales. (Relevante para analizar cuestiones éticas dentro del contexto del pensamiento cristiano).
8. PC-6. Reconocimiento de la complejidad: Capacidad para comprender y abordar la complejidad de los problemas y situaciones, considerando múltiples factores y perspectivas. (Necesario para explorar la diversidad de opiniones y teologías cristianas a lo largo del tiempo).

Competencias específicas:

1. AP-1. Uso de tecnología: Utilizar herramientas digitales y plataformas de aprendizaje de manera efectiva. Esto puede ser relevante para acceder a recursos digitales relacionados con la historia del pensamiento cristiano y para la investigación en línea.
2. AE-1. Uso de tecnología: Utilizar herramientas digitales y recursos tecnológicos en la experiencia de aprendizaje. Los recursos tecnológicos pueden ayudar a los estudiantes a acceder a textos históricos y recursos en línea relacionados con la historia del pensamiento cristiano.
3. AC-1. Pensamiento crítico colaborativo: Capacidad para analizar y evaluar de manera objetiva las ideas y argumentos presentados por los demás miembros del grupo. Esto es relevante para las discusiones y análisis críticos de textos y teorías en el contexto del pensamiento cristiano.
4. AC-2. Aprendizaje continuo: Actitud de apertura y disposición para aprender de los demás, aprovechando las oportunidades de crecimiento personal y colectivo. La historia del pensamiento cristiano es una disciplina en constante evolución, y el aprendizaje continuo es esencial.
5. PC-1. Competencias específicas en pensamiento crítico: Todas las competencias mencionadas en pensamiento crítico son relevantes, ya que la historia del pensamiento cristiano implica un análisis crítico de textos, teología y doctrina cristiana a lo largo del tiempo.
6. Estas competencias pueden ayudar a los estudiantes a desarrollar una comprensión profunda de la historia del pensamiento cristiano, fomentando el uso de la tecnología, el pensamiento crítico colaborativo y el aprendizaje continuo en esta área de estudio.

Unidades de aprendizaje:

1. El pensamiento paulino y la teología cristiana
2. El pensamiento de Agustín de Hipona
3. La teología de Tomás de Aquino
4. Martín Lutero y la reforma
5. Teología de F. Melanchthon

6. La teología reformada de Juan Calvino
7. Kant y su importancia para la teología moderna. Kierkegaard y la teología
8. La teología del siglo XX
9. Bultman y la desmitologización
10. El concilio Vaticano II
11. La Encíclica Laudato si y la ciencia

Evaluación

1. Exámen escrito	15 %
2. Trabajos de investigación	15 %
3. Lecturas	10 %
4. Videos	05 %
5. Presentaciones orales	10 %
6. Participación en clase	15 %
7. Proyecto final	30 %

Bibliografía básica

Cole, G. D. (2021). Historia del pensamiento socialista, IV: La Segunda Internacional, 1889-1914. Segunda parte. Fondo de cultura económica.

Aparisi Laporta, A. (2020). Introducción al pensamiento cristiano y religioso de Galdós. Archivo teológico granadino, (83), 57-97.

Aparisi Laporta, A. (2020). Introducción al pensamiento cristiano y religioso de Galdós. Archivo teológico granadino, (83), 57-97.

Programa del tercer campo

Este módulo contiene asignaturas que aportan a la cosmovisión de los pueblos, los mitos y las religiones y complementados con temas desde la física y la astronomía. Las asignaturas desde el punto de vista de la visión indígena son: la visión indígena de los orígenes, mitos religión y cosmovisión de los pueblos indígenas. En la segunda parte contiene desde el punto de vista de la cosmología, la física moderna y cosmología y fundamentos de la astronomía y los orígenes. De esta manera, se comprenderá mejor la cosmovisión del pensamiento indígena y la cosmología.

Campo: Visión indígena	
Diplomado conducente: Cosmovisión en relación con la ciencia	
La visión indígena de los orígenes	
Código: LA -311	Horas semanales CR: 10 HT: 1 HP: 2 HI: 3 HS: 6
	Horas totales HT: 20 HP: 40 HI: 60 TH: 120

Competencias del modelo PIC, Aprendizaje Personalizado (AP) - Aprendizaje Experiencial (AE) - Aprendizaje Colaborativo (AC) - Pensamiento Crítico (PC)

Competencias básicas:

1. AP-1. Autoconocimiento: Conocer y comprender las propias fortalezas y debilidades de aprendizaje. (Para evaluar cómo uno aborda el estudio y la comprensión de la visión indígena de los orígenes).
2. AP-2. Autonomía: Ser capaz de tomar decisiones y gestionar el propio proceso de aprendizaje. (Para investigar y profundizar en la comprensión de las creencias indígenas sobre los orígenes de manera independiente).
3. AP-4. Metacognición: Reflexionar sobre el propio proceso de aprendizaje y utilizar estrategias efectivas. (Para evaluar y mejorar la comprensión de la cosmovisión indígena y su relación con los orígenes).
4. PC-3. Formulación de preguntas críticas: Capacidad para plantear preguntas que cuestionen supuestos, evidencias y conclusiones, fomentando un pensamiento reflexivo y profundo. (Para analizar las creencias y mitos indígenas sobre los orígenes desde una perspectiva crítica).
5. PC-4. Reflexión sobre ideas y opiniones: Habilidad para examinar y cuestionar de manera crítica las propias ideas y opiniones, considerando diferentes perspectivas y evidencias. (Para reflexionar sobre cómo las creencias personales se relacionan con la visión indígena de los orígenes).
6. PC-7. Autonomía intelectual: Capacidad para pensar de manera independiente y autónoma, cuestionando y evaluando la información y las ideas recibidas. (Para explorar y entender la cosmovisión indígena de manera independiente).
7. AE-5. Adaptabilidad: Ajustarse a diferentes situaciones y contextos. (Para comprender y respetar las diversas perspectivas y tradiciones indígenas en relación con los orígenes).
8. AE-4. Comunicación efectiva: Expresar ideas y opiniones de manera clara y persuasiva. (Para participar en discusiones informadas sobre la visión indígena de los orígenes y transmitir estas ideas de manera efectiva).

Competencias generales:

1. AP-1. Flexibilidad cognitiva: Ser capaz de cambiar de perspectiva y adaptarse a diferentes situaciones de aprendizaje. (Importante para comprender y respetar las diversas perspectivas indígenas sobre los orígenes).
2. AP-2. Resiliencia: Ser capaz de superar obstáculos y mantener la motivación a pesar de las dificultades. (Necesario para explorar temas complejos y potencialmente controvertidos).
3. AE-4. Empatía: Comprender y responder a las necesidades y perspectivas de los demás. (Fundamental para comprender y respetar las visiones del mundo indígenas).
4. AE-6. Gestión de proyectos: Planificar, organizar y ejecutar proyectos de manera efectiva. (Relevante para la investigación y presentación de temas relacionados con la visión indígena de los orígenes).
5. AC-1. Flexibilidad: Capacidad para adaptarse a diferentes situaciones y cambios en el proceso de trabajo en grupo, mostrando disposición para aprender de los demás. (Importante para colaborar de manera efectiva con personas que tienen diferentes antecedentes culturales y perspectivas).
6. AC-7. Respeto a la diversidad: Reconocimiento y valoración de las diferencias individuales y culturales dentro del grupo, promoviendo un ambiente inclusivo y respetuoso. (Esencial para fomentar un ambiente de aprendizaje que valore las voces y perspectivas indígenas).
7. PC-5. Pensamiento crítico en contextos específicos: Habilidad para aplicar el pensamiento crítico en diferentes contextos y situaciones, adaptando las estrategias y habilidades según sea necesario. (Necesario para analizar y evaluar las narrativas y perspectivas indígenas de los orígenes).
8. PC-6. Reconocimiento de la complejidad: Capacidad para comprender y abordar la complejidad de los problemas y situaciones, considerando múltiples factores y perspectivas. (Importante para abordar la riqueza y diversidad de las cosmovisiones indígenas).

Competencias específicas:

1. AP-1. Uso de tecnología: Utilizar herramientas digitales y plataformas de aprendizaje de manera efectiva. Esto puede ser relevante para acceder a recursos digitales relacionados con la visión indígena de los orígenes, como documentos, videos u otros materiales multimedia.
2. AE-1. Uso de tecnología: Utilizar herramientas digitales y recursos tecnológicos en la experiencia de aprendizaje. Los recursos tecnológicos pueden ayudar a los estudiantes a explorar y comprender mejor la cosmovisión indígena en relación con los orígenes.
3. AC-1. Pensamiento crítico colaborativo: Capacidad para analizar y evaluar de manera objetiva las ideas y argumentos presentados por los demás miembros del grupo. Esto es relevante para discutir y reflexionar sobre las perspectivas indígenas de los orígenes en un contexto colaborativo.
4. AC-2. Aprendizaje continuo: Actitud de apertura y disposición para aprender de los demás, aprovechando las oportunidades de crecimiento personal y colectivo. Dado que la visión indígena de los orígenes puede variar según la cultura y la región, el aprendizaje continuo es esencial para comprender estas perspectivas diversas.
5. PC-1. Competencias específicas en pensamiento crítico: Todas las competencias mencionadas en pensamiento crítico son relevantes, ya que implican el análisis crítico de las narrativas y las creencias indígenas sobre los orígenes.
6. Estas competencias pueden ayudar a los estudiantes a abordar de manera efectiva la comprensión y el respeto de la visión indígena de los orígenes, al mismo tiempo que fomentan el uso de la tecnología, el pensamiento crítico colaborativo y el aprendizaje continuo en este contexto particular.

Unidades de aprendizaje:

1. Ideas sobre el origen de la vida y del ser humano en las tradiciones indígenas de Bolivia
2. Relación las tradiciones indígenas con otras culturas y la tradición cristiana
3. Desarrollo de las ideas de orígenes en culturas indígenas de todo el mundo

Evaluación

1.	Exámen escrito	15 %
2.	Trabajos de investigación	15 %
3.	Lecturas	10 %
4.	Videos	05 %
5.	Presentaciones orales	10 %
6.	Participación en clase	15 %
7.	Proyecto final	30 %

Bibliografía básica

Sevilla Guzmán, E. (2011). Sobre los orígenes de la agroecología en el pensamiento marxista y libertario.

Olalde, J. C. Z. (2010). La noción general de persona. El origen, historia del concepto y la noción de persona en grupos indígenas de México. *Revista de humanidades: Tecnológico de Monterrey*, (27-28), 293-318.

Programa del tercer campo

Este módulo contiene asignaturas que aportan a la cosmovisión de los pueblos, los mitos y las religiones y complementados con temas desde la física y la astronomía. Las asignaturas desde el punto de vista de la visión indígena son: la visión indígena de los orígenes, mitos religión y cosmovisión de los pueblos indígenas. En la segunda parte contiene desde el punto de vista de la cosmología, la física moderna y cosmología y fundamentos de la astronomía y los orígenes. De esta manera, se comprenderá mejor la cosmovisión del pensamiento indígena y la cosmología.

Campo: Visión indígena	
Diplomado conducente: Cosmovisión en relación con la ciencia	
Mitos, religión y cosmovisión de los pueblos indígenas	
Código: MIT-312	Horas semanales CR: 10 HT: 1 HP: 2 HI: 3 HS: 6
	Horas totales HT: 20 HP: 40 HI: 60 TH: 120

Competencias del modelo PIC, Aprendizaje Personalizado (AP) - Aprendizaje Experiencial (AE) - Aprendizaje Colaborativo (AC) - Pensamiento Crítico (PC)

Competencias básicas:

1. AP-1. Autoconocimiento: Conocer y comprender las propias fortalezas y debilidades de aprendizaje. (Para evaluar cómo uno aborda el estudio de los mitos y la cosmovisión indígena).
2. AP-2. Autonomía: Ser capaz de tomar decisiones y gestionar el propio proceso de aprendizaje. (Para investigar y profundizar en la comprensión de las creencias y mitos indígenas de manera independiente).
3. AP-3. Adaptabilidad: Ser capaz de ajustar el enfoque de aprendizaje según las necesidades y estilos individuales. (Para adaptarse a las diferentes perspectivas y tradiciones de los pueblos indígenas).
4. PC-3. Formulación de preguntas críticas: Capacidad para plantear preguntas que cuestionen supuestos, evidencias y conclusiones, fomentando un pensamiento reflexivo y profundo. (Para analizar y cuestionar críticamente las creencias y mitos indígenas).
5. PC-4. Reflexión sobre ideas y opiniones: Habilidad para examinar y cuestionar de manera crítica las propias ideas y opiniones, considerando diferentes perspectivas y evidencias. (Para reflexionar sobre cómo las creencias personales se relacionan con las creencias indígenas).
6. PC-5. Identificación de sesgos y prejuicios: Capacidad para reconocer y evitar la influencia de sesgos y prejuicios en el proceso de pensamiento y toma de decisiones. (Para abordar las creencias y mitos indígenas de manera imparcial).
7. AE-5. Adaptabilidad: Ajustarse a diferentes situaciones y contextos. (Para comprender y respetar las diversas perspectivas y tradiciones indígenas en relación con los mitos y la cosmovisión).
8. AE-4. Comunicación efectiva: Expresar ideas y opiniones de manera clara y persuasiva. (Para participar en discusiones informadas sobre las creencias indígenas y transmitir estas ideas de manera efectiva).

Competencias generales:

1. AP-1. Flexibilidad cognitiva: Ser capaz de cambiar de perspectiva y adaptarse a diferentes situaciones de aprendizaje. (Importante para comprender y respetar las diversas cosmovisiones de los pueblos indígenas).
2. AP-2. Resiliencia: Ser capaz de superar obstáculos y mantener la motivación a pesar de las dificultades. (Necesario para abordar temas culturales y religiosos sensibles).

3. AE-4. Empatía: Comprender y responder a las necesidades y perspectivas de los demás. (Fundamental para comprender y respetar las creencias y valores de los pueblos indígenas).
4. AE-6. Gestión de proyectos: Planificar, organizar y ejecutar proyectos de manera efectiva. (Relevante para la investigación y presentación de temas relacionados con las cosmovisiones indígenas).
5. AC-1. Flexibilidad: Capacidad para adaptarse a diferentes situaciones y cambios en el proceso de trabajo en grupo, mostrando disposición para aprender de los demás. (Importante para colaborar de manera efectiva con personas que tienen diferentes antecedentes culturales y perspectivas).
6. AC-7. Respeto a la diversidad: Reconocimiento y valoración de las diferencias individuales y culturales dentro del grupo, promoviendo un ambiente inclusivo y respetuoso. (Esencial para fomentar un ambiente de aprendizaje que valore las voces y perspectivas de los pueblos indígenas).
7. PC-5. Pensamiento crítico en contextos específicos: Habilidad para aplicar el pensamiento crítico en diferentes contextos y situaciones, adaptando las estrategias y habilidades según sea necesario. (Necesario para analizar y evaluar las creencias y mitos indígenas).
8. PC-6. Reconocimiento de la complejidad: Capacidad para comprender y abordar la complejidad de los sistemas de creencias y cosmovisiones de los pueblos indígenas.
9. PC-8. Apertura al cambio y la incertidumbre: Actitud de flexibilidad y disposición para adaptarse a nuevas ideas, perspectivas y situaciones, reconociendo la importancia de la evolución y el aprendizaje continuo. (Relevante para comprender la diversidad de creencias y cosmovisiones indígenas en constante evolución).

Competencias específicas:

1. AP-1. Uso de tecnología: Utilizar herramientas digitales y plataformas de aprendizaje de manera efectiva. Esto puede ser relevante para acceder a recursos digitales relacionados con los mitos, religión y cosmovisión de los pueblos indígenas, como documentos, grabaciones, y materiales multimedia.
2. AE-1. Uso de tecnología: Utilizar herramientas digitales y recursos tecnológicos en la experiencia de aprendizaje. Los recursos tecnológicos pueden ayudar a los estudiantes a explorar y comprender mejor los mitos, las prácticas religiosas y la cosmovisión de los pueblos indígenas.
3. AC-1. Pensamiento crítico colaborativo: Capacidad para analizar y evaluar de manera objetiva las ideas y argumentos presentados por los demás miembros del grupo. Esto es relevante para discutir y reflexionar sobre los mitos, las creencias religiosas y la cosmovisión indígena en un contexto colaborativo.
4. AC-2. Aprendizaje continuo: Actitud de apertura y disposición para aprender de los demás, aprovechando las oportunidades de crecimiento personal y colectivo. Dado que las creencias y prácticas de los pueblos indígenas pueden variar ampliamente, el aprendizaje continuo es esencial para comprender y respetar estas diversidades culturales.
5. PC-1. Competencias específicas en pensamiento crítico: Todas las competencias mencionadas en pensamiento crítico son relevantes, ya que implican el análisis crítico de los mitos, las creencias religiosas y la cosmovisión de los pueblos indígenas.
6. Estas competencias pueden ayudar a los estudiantes a explorar y entender de manera efectiva los mitos, las religiones y las cosmovisiones de los pueblos indígenas, al mismo tiempo que fomentan el uso de la tecnología, el pensamiento crítico colaborativo y el aprendizaje continuo en este contexto particular.

Unidades de aprendizaje:

1. Cosmovisión
2. Cosmovisión y filosofía, cosmovisión cosmocéntrica y antropocéntrica
3. Filosofía
4. Cosmovisión y filosofía de los Pueblos Indígena Originario
5. Campesinos de Bolivia, costumbres ritos y leyendas
6. Cosmovisión y filosofía de los Pueblos Indígena Originario de la Amazonia de Bolivia, costumbres y leyendas
7. Cosmovisión y filosofía de los Pueblos Indígena Originario del Chaco de Bolivia, costumbres y leyendas

8. Mitos y religiones
9. Concepción del universo
10. Mito del nacimiento del sol
11. Mito del nacimiento de la luna

Evaluación

1. Exámen escrito	15 %
2. Trabajos de investigación	15 %
3. Lecturas	10 %
4. Videos	05 %
5. Presentaciones orales	10 %
6. Participación en clase	15 %
7. Proyecto final	30 %

Bibliografía básica

- Navarrete Linares, F. (2018). Más allá de la cosmovisión y el mito. Una propuesta de renovación conceptual.
- Girardi, G. (2014). Pueblos indígenas, ecologismo político y religión. Papeles de relaciones ecosociales y cambio global, 125, 125-137.
- Montero, G. (2016). La cosmovisión de los pueblos indígenas. línea en: [https://www. uv. mx/blogs/ihs/investigadores/199-2](https://www.uv.mx/blogs/ihs/investigadores/199-2).

Programa del cuarto campo

Este módulo contiene asignaturas que aportan a la cosmovisión de los pueblos, los mitos y las religiones y complementados con temas desde la física y la astronomía. Las asignaturas desde el punto de vista de la visión indígena son: la visión indígena de los orígenes, mitos religión y cosmovisión de los pueblos indígenas. En la segunda parte contiene desde el punto de vista de la cosmología, la física moderna y cosmología y fundamentos de la astronomía y los orígenes. De esta manera, se comprenderá mejor la cosmovisión del pensamiento indígena y la cosmología.

Campo: Cosmología	
Diplomado conducente: Cosmovisión en relación con la ciencia	
Física moderna y cosmología	
Código: FÍS-411	Horas semanales CR: 8 HT: 1 HP: 2 HI: 2 HS: 5
	Horas totales HT: 20 HP: 40 HI: 40 TH: 100

Competencias del modelo PIC, Aprendizaje Personalizado (AP) - Aprendizaje Experiencial (AE) - Aprendizaje Colaborativo (AC) - Pensamiento Crítico (PC)

Competencias básicas:

1. AP-1. Autoconocimiento: Conocer y comprender las propias fortalezas y debilidades de aprendizaje. (Para evaluar cómo uno aborda el estudio de conceptos y teorías en física moderna y cosmología).
2. AP-2. Autonomía: Ser capaz de tomar decisiones y gestionar el propio proceso de aprendizaje. (Para investigar y profundizar en temas específicos de física moderna y cosmología de manera independiente).
3. AP-3. Adaptabilidad: Ser capaz de ajustar el enfoque de aprendizaje según las necesidades y estilos individuales. (Dada la complejidad de los temas, es importante adaptar el enfoque de estudio).
4. PC-3. Formulación de preguntas críticas: Capacidad para plantear preguntas que cuestionen supuestos, evidencias y conclusiones, fomentando un pensamiento reflexivo y profundo. (Es fundamental cuestionar y explorar las teorías y conceptos en física moderna y cosmología).
5. PC-4. Reflexión sobre ideas y opiniones: Habilidad para examinar y cuestionar de manera crítica las propias ideas y opiniones, considerando diferentes perspectivas y evidencias. (Para evaluar y comprender las teorías científicas).
6. PC-6. Resolución lógica de problemas: Habilidad para identificar y abordar problemas de manera lógica y sistemática, aplicando estrategias de razonamiento deductivo e inductivo. (Fundamental en la resolución de problemas y la comprensión de la física moderna y la cosmología).
7. AE-5. Adaptabilidad: Ajustarse a diferentes situaciones y contextos. (Para comprender y asimilar conceptos y teorías cambiantes en la física y la cosmología).
8. AE-4. Comunicación efectiva: Expresar ideas y opiniones de manera clara y persuasiva. (Para discutir y comunicar de manera efectiva teorías y conceptos científicos).
9. AE-6. Reflexión: Reflexionar sobre la experiencia y extraer lecciones aprendidas. (Para analizar y aprender de los desafíos y avances en la física moderna y cosmología).

Competencias generales:

1. AP-1. Flexibilidad cognitiva: Ser capaz de cambiar de perspectiva y adaptarse a diferentes situaciones de aprendizaje. (Importante para comprender y adaptarse a los conceptos cambiantes en la física moderna y cosmología).
2. AP-2. Resiliencia: Ser capaz de superar obstáculos y mantener la motivación a pesar de las dificultades. (Necesario para abordar conceptos complejos en física y cosmología).
3. AE-3. Toma de decisiones: Evaluar opciones y tomar decisiones informadas. (Relevante para tomar decisiones basadas en la evidencia en el campo de la física y la cosmología).
4. AE-8. Aprendizaje continuo: Estar abierto a aprender y adquirir nuevos conocimientos a lo largo de la vida. (Esencial en campos en constante evolución como la física moderna y la cosmología).
5. AC-1. Flexibilidad: Capacidad para adaptarse a diferentes situaciones y cambios en el proceso de trabajo en grupo, mostrando disposición para aprender de los demás. (Importante para colaborar en proyectos de investigación científica).
6. AC-7. Respeto a la diversidad: Reconocimiento y valoración de las diferencias individuales dentro del grupo, promoviendo un ambiente inclusivo y respetuoso. (Fundamental para fomentar un ambiente de investigación científica inclusivo).
7. PC-1. Creatividad y pensamiento lateral: Capacidad para generar ideas originales y soluciones innovadoras, explorando diferentes enfoques y perspectivas. (Necesario para abordar problemas científicos en física y cosmología).
8. PC-5. Pensamiento crítico en contextos específicos: Habilidad para aplicar el pensamiento crítico en diferentes contextos y situaciones, adaptando las estrategias y habilidades según sea necesario. (Importante para resolver problemas complejos en física y cosmología).
9. PC-6. Reconocimiento de la complejidad: Capacidad para comprender y abordar la complejidad de los problemas y situaciones científicas, considerando múltiples factores y perspectivas. (Relevante para investigar cuestiones cosmológicas complejas).
10. PC-8. Apertura al cambio y la incertidumbre: Actitud de flexibilidad y disposición para adaptarse a nuevas teorías y descubrimientos en la física y cosmología. (Esencial en campos científicos en constante evolución).

Competencias específicas:

1. AP-1. Uso de tecnología: Utilizar herramientas digitales y plataformas de aprendizaje de manera efectiva. Esto puede ser relevante para acceder a recursos en línea, simulaciones y herramientas de análisis relacionados con la física moderna y la cosmología.
2. AE-1. Uso de tecnología: Utilizar herramientas digitales y recursos tecnológicos en la experiencia de aprendizaje. Los avances tecnológicos desempeñan un papel importante en la física moderna y la cosmología, por lo que es esencial que los estudiantes estén familiarizados con las herramientas digitales relevantes.
3. AC-1. Pensamiento crítico colaborativo: Capacidad para analizar y evaluar de manera objetiva las ideas y argumentos presentados por los demás miembros del grupo. En un entorno de aprendizaje colaborativo, los estudiantes pueden discutir y analizar conceptos y teorías de la física moderna y la cosmología, lo que fomenta el pensamiento crítico.
4. AC-2. Aprendizaje continuo: Actitud de apertura y disposición para aprender de los demás, aprovechando las oportunidades de crecimiento personal y colectivo. Dado que la física moderna y la cosmología son campos en constante evolución, el aprendizaje continuo y la disposición para adaptarse a nuevas teorías y descubrimientos son esenciales.
5. PC-1. Competencias específicas en pensamiento crítico: Todas las competencias mencionadas en pensamiento crítico son relevantes, ya que implican el análisis crítico de conceptos y teorías en el campo de la física moderna y la cosmología.

6. Estas competencias pueden ayudar a los estudiantes a comprender y analizar de manera efectiva los conceptos y teorías avanzadas en la física moderna y la cosmología, al mismo tiempo que promueven el uso de la tecnología, el pensamiento crítico colaborativo y el aprendizaje continuo en estos campos.

Unidades de aprendizaje:

1. Los conceptos físicos destacados
2. Heisenberg y el principio de incertidumbre
3. La teoría de la relatividad y el tiempo
4. Conflictos entre la biblia y la ciencia en el campo de la física
5. Datación radiométrica: bases teóricas, metodología

Evaluación

1. Exámen escrito	15 %
2. Trabajos de investigación	15 %
3. Lecturas	10 %
4. Videos	05 %
5. Presentaciones orales	10 %
6. Participación en clase	15 %
7. Proyecto final	30 %

Bibliografía básica

Aguiar, R. R. (2010). Tópicos de astrofísica e cosmologia: Uma aplicação de física moderna e contemporânea no ensino médio (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).

Bollini, C. R. (2014). La teología ante la física moderna: cuestiones fundamentales para un diálogo posible: 2ª parte: la teología de la creación ante la cosmología científica.

Programa del cuarto campo

Este módulo contiene asignaturas que aportan a la cosmovisión de los pueblos, los mitos y las religiones y complementados con temas desde la física y la astronomía. Las asignaturas desde el punto de vista de la visión indígena son: la visión indígena de los orígenes, mitos religión y cosmovisión de los pueblos indígenas. En la segunda parte contiene desde el punto de vista de la cosmología, la física moderna y cosmología y fundamentos de la astronomía y los orígenes. De esta manera, se comprenderá mejor la cosmovisión del pensamiento indígena y la cosmología.

Campo: Cosmología	
Diplomado conducente: Cosmovisión en relación con la ciencia	
Fundamentos de la astronomía y los orígenes	
Código: FUN-412	Horas semanales CR: 8 HT: 1 HP: 2 HI: 2 HS: 5
	Horas totales HT: 20 HP: 40 HI: 40 TH: 100

Competencias del modelo PIC, Aprendizaje Personalizado (AP) - Aprendizaje Experiencial (AE) - Aprendizaje Colaborativo (AC) - Pensamiento Crítico (PC)

Competencias básicas:

1. AP-1. Autoconocimiento: Conocer y comprender las propias fortalezas y debilidades de aprendizaje. (Para evaluar cómo uno aborda el estudio de los fundamentos de la astronomía y los orígenes).
2. AP-2. Autonomía: Ser capaz de tomar decisiones y gestionar el propio proceso de aprendizaje. (Para investigar y profundizar de manera autónoma en los temas astronómicos y relacionados con los orígenes del universo).
3. AP-4. Metacognición: Reflexionar sobre el propio proceso de aprendizaje y utilizar estrategias efectivas. (Para mejorar la comprensión y retención de conceptos astronómicos).
4. PC-3. Formulación de preguntas críticas: Capacidad para plantear preguntas que cuestionen supuestos, evidencias y conclusiones, fomentando un pensamiento reflexivo y profundo. (Es esencial para explorar y comprender los conceptos astronómicos y los orígenes del universo).
5. PC-4. Reflexión sobre ideas y opiniones: Habilidad para examinar y cuestionar de manera crítica las propias ideas y opiniones, considerando diferentes perspectivas y evidencias. (Para evaluar y comprender las teorías y conceptos astronómicos).
6. AE-5. Adaptabilidad: Ajustarse a diferentes situaciones y contextos. (Para comprender y asimilar conceptos cambiantes en la astronomía y la cosmología).
7. AE-4. Comunicación efectiva: Expresar ideas y opiniones de manera clara y persuasiva. (Para discutir y comunicar de manera efectiva teorías y conceptos astronómicos).
8. AE-6. Reflexión: Reflexionar sobre la experiencia y extraer lecciones aprendidas. (Para analizar y aprender de los desafíos y avances en la astronomía y los orígenes del universo).

Competencias generales:

1. AP-1. Flexibilidad cognitiva: Ser capaz de cambiar de perspectiva y adaptarse a diferentes situaciones de aprendizaje. (Necesario para comprender y adaptarse a los conceptos cambiantes en astronomía y cosmología).
2. AP-2. Resiliencia: Ser capaz de superar obstáculos y mantener la motivación a pesar de las dificultades. (Importante para abordar conceptos astronómicos complejos).

3. AE-3. Toma de decisiones: Evaluar opciones y tomar decisiones informadas. (Relevante para tomar decisiones basadas en la evidencia en el campo de la astronomía).
4. AE-8. Aprendizaje continuo: Estar abierto a aprender y adquirir nuevos conocimientos a lo largo de la vida. (Esencial en un campo científico en constante evolución como la astronomía).
5. AC-1. Flexibilidad: Capacidad para adaptarse a diferentes situaciones y cambios en el proceso de trabajo en grupo, mostrando disposición para aprender de los demás. (Importante para colaborar en proyectos de investigación astronómica).
6. AC-7. Respeto a la diversidad: Reconocimiento y valoración de las diferencias individuales dentro del grupo, promoviendo un ambiente inclusivo y respetuoso. (Fundamental para fomentar un ambiente de investigación astronómica inclusivo).
7. PC-1. Creatividad y pensamiento lateral: Capacidad para generar ideas originales y soluciones innovadoras, explorando diferentes enfoques y perspectivas. (Necesario para abordar problemas astronómicos y cosmológicos complejos).
8. PC-5. Pensamiento crítico en contextos específicos: Habilidad para aplicar el pensamiento crítico en diferentes contextos y situaciones astronómicas, adaptando las estrategias y habilidades según sea necesario. (Importante para resolver problemas y analizar observaciones astronómicas).
9. PC-6. Reconocimiento de la complejidad: Capacidad para comprender y abordar la complejidad de los problemas y situaciones astronómicas, considerando múltiples factores y perspectivas. (Relevante para investigar cuestiones astronómicas complejas).
10. PC-8. Apertura al cambio y la incertidumbre: Actitud de flexibilidad y disposición para adaptarse a nuevas teorías y descubrimientos en astronomía y cosmología. (Esencial en campos científicos en constante evolución).

Competencias específicas:

1. AP-1. Uso de tecnología: Utilizar herramientas digitales y plataformas de aprendizaje de manera efectiva. En el campo de la astronomía, el uso de tecnología es esencial para la observación y el análisis de datos astronómicos, por lo que esta competencia es relevante.
2. AE-1. Uso de tecnología: Utilizar herramientas digitales y recursos tecnológicos en la experiencia de aprendizaje. Los recursos tecnológicos, como telescopios digitales y software de simulación, son fundamentales para la astronomía, y los estudiantes deben saber cómo utilizarlos.
3. AC-1. Pensamiento crítico colaborativo: Capacidad para analizar y evaluar de manera objetiva las ideas y argumentos presentados por los demás miembros del grupo. En un entorno de aprendizaje colaborativo centrado en la astronomía, esta competencia permite discutir y evaluar ideas astronómicas de manera crítica.
4. AC-2. Aprendizaje continuo: Actitud de apertura y disposición para aprender de los demás, aprovechando las oportunidades de crecimiento personal y colectivo. Dado que la astronomía es un campo en constante evolución, el aprendizaje continuo y la colaboración son esenciales para mantenerse actualizado.
5. PC-1. Competencias específicas en pensamiento crítico: Todas las competencias mencionadas en pensamiento crítico son relevantes, ya que implican el análisis crítico de conceptos astronómicos y teorías relacionadas con los orígenes del universo.
6. Estas competencias ayudarán a los estudiantes a desarrollar una comprensión sólida de los fundamentos de la astronomía y los orígenes del universo, al mismo tiempo que fomentan el uso efectivo de la tecnología, el pensamiento crítico colaborativo y el aprendizaje continuo en este campo.

Unidades de aprendizaje:

1. Teorías actuales sobre el origen del universo (big bang y alternativas)
2. Argumento de diseño basado en el ajuste fino del universo: constantes físicas universales, características de la tierra y del sistema solar que favorecen la vida en el planeta

Evaluación

1.	Exámen escrito	15 %
2.	Trabajos de investigación	15 %
3.	Lecturas	10 %
4.	Videos	05 %
5.	Presentaciones orales	10 %
6.	Participación en clase	15 %
7.	Proyecto final	30 %

Bibliografía básica

Cardona, Á. R. (2020). Breve historia de la astronomía NE color. Nowtilus.

Pastor, A. P. (2015). El monzón del índico en el origen de las civilizaciones humanas. *Chronica naturae*, (5), 81-90.

Programa del quinto campo

Este módulo contiene asignaturas que aportan al conocimiento e investigaciones realizadas en la fe y la ciencia, estas son, Darwin, la teoría evolucionista y su impacto en la ciencia, Perspectivas históricas en la ciencia y religión, Ciencia y ética, Estrategias de enseñanza de la ciencia en diferentes niveles educativos.

Campo: Relación entre fe y ciencia	
Diplomado conducente: Fe y ciencia	
Darwin, la teoría evolucionista y su impacto en la ciencia	
Código: DAR-511	Horas semanales CR: 10 HT: 1 HP: 2 HI: 3 HS: 6
	Horas totales HT: 20 HP: 40 HI: 60 TH: 120

Competencias del modelo PIC, Aprendizaje Personalizado (AP) - Aprendizaje Experiencial (AE) - Aprendizaje Colaborativo (AC) - Pensamiento Crítico (PC)

Competencias básicas:

1. AP-1. Autoconocimiento: Conocer y comprender las propias fortalezas y debilidades de aprendizaje. (Para evaluar cómo uno aborda el estudio de la teoría evolucionista y su impacto en la ciencia).
2. AP-2. Autonomía: Ser capaz de tomar decisiones y gestionar el propio proceso de aprendizaje. (Para investigar y profundizar de manera autónoma en la teoría de la evolución y su contexto histórico).
3. AP-4. Metacognición: Reflexionar sobre el propio proceso de aprendizaje y utilizar estrategias efectivas. (Para mejorar la comprensión y retención de conceptos relacionados con la evolución y la ciencia).
4. PC-2. Evaluación de argumentos: Habilidad para analizar y valorar la validez y solidez de los argumentos presentados, identificando posibles falacias o debilidades. (Es esencial para analizar y evaluar la teoría evolucionista y sus críticos).
5. PC-3. Formulación de preguntas críticas: Capacidad para plantear preguntas que cuestionen supuestos, evidencias y conclusiones, fomentando un pensamiento reflexivo y profundo. (Para explorar en profundidad los aspectos de la teoría de la evolución).
6. PC-4. Reflexión sobre ideas y opiniones: Habilidad para examinar y cuestionar de manera crítica las propias ideas y opiniones, considerando diferentes perspectivas y evidencias. (Para evaluar y comprender las implicaciones de la teoría evolucionista).
7. AC-2. Comunicación efectiva: Habilidad para expresar ideas de manera clara y concisa, escuchar activamente a los demás y responder de manera adecuada. (Para discutir y comunicar de manera efectiva los conceptos relacionados con la teoría evolucionista).
8. AC-3. Toma de decisiones en grupo: Capacidad para participar en la toma de decisiones colectivas, considerando diferentes perspectivas y llegando a consensos. (Para colaborar en la discusión de temas relacionados con la teoría de la evolución).
9. AC-5. Liderazgo compartido: Capacidad para asumir roles de liderazgo de manera rotativa y colaborativa, promoviendo la participación de todos los miembros del grupo. (Para facilitar debates y discusiones efectivas sobre la teoría evolucionista).

Competencias generales:

1. AP-1. Flexibilidad cognitiva: Ser capaz de cambiar de perspectiva y adaptarse a diferentes situaciones de aprendizaje. (Necesario para comprender y adaptarse a las teorías cambiantes en evolución y biología).
2. AP-2. Resiliencia: Ser capaz de superar obstáculos y mantener la motivación a pesar de las dificultades. (Importante para abordar conceptos científicos complejos y desafiantes).
3. AE-2. Creatividad: Generar ideas originales y soluciones innovadoras. (Relevante para proponer y discutir nuevas hipótesis en biología evolutiva).
4. AE-3. Toma de decisiones: Evaluar opciones y tomar decisiones informadas. (Importante para comprender y aplicar la teoría evolucionista en la toma de decisiones científicas).
5. AC-1. Flexibilidad: Capacidad para adaptarse a diferentes situaciones y cambios en el proceso de trabajo en grupo, mostrando disposición para aprender de los demás. (Importante para colaborar en proyectos de investigación científica en evolución).
6. AC-7. Respeto a la diversidad: Reconocimiento y valoración de las diferencias individuales dentro del grupo, promoviendo un ambiente inclusivo y respetuoso. (Fundamental para fomentar un ambiente científico inclusivo).
7. PC-1. Creatividad y pensamiento lateral: Capacidad para generar ideas originales y soluciones innovadoras, explorando diferentes enfoques y perspectivas. (Necesario para desarrollar nuevas teorías y enfoques en biología evolutiva).
8. PC-3. Toma de decisiones informadas: Habilidad para tomar decisiones basadas en una evaluación crítica de la información disponible, considerando diferentes opciones y consecuencias. (Relevante para evaluar y aplicar la evidencia en evolución).
9. PC-5. Pensamiento crítico en contextos específicos: Habilidad para aplicar el pensamiento crítico en diferentes contextos y situaciones relacionadas con la biología evolutiva. (Importante para analizar investigaciones y evidencia específica).
10. PC-6. Reconocimiento de la complejidad: Capacidad para comprender y abordar la complejidad de los problemas y situaciones en biología evolutiva, considerando múltiples factores y perspectivas. (Esencial para comprender la diversidad de la vida y los procesos evolutivos).
11. PC-7. Aprendizaje autodirigido: Actitud de responsabilidad y compromiso con el propio aprendizaje en biología evolutiva, buscando activamente oportunidades para adquirir y desarrollar habilidades críticas.

Competencias específicas:

1. AP-1. Uso de tecnología: Utilizar herramientas digitales y plataformas de aprendizaje de manera efectiva. Esta competencia es relevante para la investigación y el estudio de la teoría evolucionista, ya que implica el acceso a recursos en línea y bases de datos científicas.
2. AE-1. Uso de tecnología: Utilizar herramientas digitales y recursos tecnológicos en la experiencia de aprendizaje. En el contexto de esta asignatura, los recursos tecnológicos pueden incluir simulaciones de procesos evolutivos y bases de datos de especies.
3. AC-1. Pensamiento crítico colaborativo: Capacidad para analizar y evaluar de manera objetiva las ideas y argumentos presentados por los demás miembros del grupo. La teoría evolucionista a menudo se discute en contextos colaborativos, por lo que esta competencia es esencial para evaluar y debatir conceptos evolutivos.
4. AC-2. Aprendizaje continuo: Actitud de apertura y disposición para aprender de los demás, aprovechando las oportunidades de crecimiento personal y colectivo. Dado que la ciencia evolutiva está en constante evolución, el aprendizaje continuo es crucial para comprender su impacto en la ciencia actual.
5. PC-1. Competencias específicas en pensamiento crítico: Todas las competencias mencionadas en pensamiento crítico son relevantes, ya que implican el análisis crítico de la teoría evolucionista, sus implicaciones y su impacto en la ciencia.

6. Estas competencias ayudarán a los estudiantes a explorar de manera efectiva la teoría evolucionista de Darwin y su influencia en la ciencia, mientras desarrollan habilidades críticas y se mantienen actualizados en un campo en constante cambio.

Unidades de aprendizaje:

1. Trasfondo
2. Historia y biografía de Darwin
3. Influencias filosóficas al pensamiento de Darwin
4. La teoría de la evolución y su contexto histórico. Postulados evolucionistas
5. La selección natural
6. El origen del hombre
7. Actualidad
8. Teoría sintética de la evolución Darwin y el pensamiento científico contemporáneo: geología evolucionista, paleontología evolucionista, biología evolucionista

Evaluación

1. Exámen escrito	15 %
2. Trabajos de investigación	15 %
3. Lecturas	10 %
4. Videos	05 %
5. Presentaciones orales	10 %
6. Participación en clase	15 %
7. Proyecto final	30 %

Bibliografía básica

Bermudez, G. M. A. (2015). Los orígenes de la Biología como ciencia. El impacto de las teorías de evolución y las problemáticas asociadas a su enseñanza y aprendizaje.

Pelayo, F. (2016). El impacto del darwinismo en la sociedad española del siglo XIX. HISPANIA NOVA. Primera Revista de Historia Contemporánea on-line en castellano. Segunda Época, 310-329.

Programa del quinto campo

Este módulo contiene asignaturas que aportan al conocimiento e investigaciones realizadas en la fe y la ciencia, estas son, Darwin, la teoría evolucionista y su impacto en la ciencia, Perspectivas históricas en la ciencia y religión, Ciencia y ética, Estrategias de enseñanza de la ciencia en diferentes niveles educativos.

Campo: Relación entre fe y ciencia	
Diplomado conducente: Fe y ciencia	
Perspectivas históricas en ciencia y religión	
Código: PER-512	Horas semanales CR: 10 HT: 1 HP: 2 HI: 3 HS: 6
	Horas totales HT: 20 HP: 40 HI: 60 TH: 120

Competencias del modelo PIC, Aprendizaje Personalizado (AP) - Aprendizaje Experiencial (AE) - Aprendizaje Colaborativo (AC) - Pensamiento Crítico (PC)

Competencias básicas:

1. AP-1. Autoconocimiento: Conocer y comprender las propias fortalezas y debilidades de aprendizaje. (Para evaluar cómo uno aborda el estudio de las relaciones entre ciencia y religión).
2. AP-2. Autonomía: Ser capaz de tomar decisiones y gestionar el propio proceso de aprendizaje. (Para investigar y profundizar de manera autónoma en las perspectivas históricas en ciencia y religión).
3. AP-3. Adaptabilidad: Ser capaz de ajustar el enfoque de aprendizaje según las necesidades y estilos individuales. (Para adaptarse a las diferentes perspectivas y enfoques en el estudio de la ciencia y la religión).
4. PC-2. Evaluación de argumentos: Habilidad para analizar y valorar la validez y solidez de los argumentos presentados, identificando posibles falacias o debilidades. (Es esencial para analizar y evaluar las perspectivas históricas en las relaciones entre ciencia y religión).
5. PC-3. Formulación de preguntas críticas: Capacidad para plantear preguntas que cuestionen supuestos, evidencias y conclusiones, fomentando un pensamiento reflexivo y profundo. (Para explorar en profundidad las relaciones entre ciencia y religión desde una perspectiva histórica).
6. PC-5. Identificación de sesgos y prejuicios: Capacidad para reconocer y evitar la influencia de sesgos y prejuicios en el proceso de pensamiento y toma de decisiones. (Para analizar las perspectivas históricas de manera imparcial y objetiva).
7. AC-2. Comunicación efectiva: Habilidad para expresar ideas de manera clara y concisa, escuchar activamente a los demás y responder de manera adecuada. (Para discutir y comunicar de manera efectiva las perspectivas históricas en ciencia y religión).
8. AC-3. Toma de decisiones en grupo: Capacidad para participar en la toma de decisiones colectivas, considerando diferentes perspectivas y llegando a consensos. (Para colaborar en la discusión de temas relacionados con ciencia y religión desde una perspectiva histórica).

Competencias generales:

1. AP-1. Flexibilidad cognitiva: Ser capaz de cambiar de perspectiva y adaptarse a diferentes situaciones de aprendizaje. (Necesario para comprender y evaluar las diferentes perspectivas históricas en ciencia y religión).
2. AP-2. Resiliencia: Ser capaz de superar obstáculos y mantener la motivación a pesar de las dificultades. (Importante para abordar temas complejos y a veces controvertidos).
3. AE-4. Empatía: Comprender y responder a las necesidades y perspectivas de los demás. (Relevante para abordar temas sensibles relacionados con la ciencia y la religión).

4. AE-8. Aprendizaje continuo: Estar abierto a aprender y adquirir nuevos conocimientos a lo largo de la vida. (Fundamental para mantenerse actualizado en las perspectivas cambiantes en ciencia y religión).
5. AC-1. Flexibilidad: Capacidad para adaptarse a diferentes situaciones y cambios en el proceso de trabajo en grupo, mostrando disposición para aprender de los demás. (Importante para colaborar en discusiones y debates sobre temas complejos).
6. AC-7. Respeto a la diversidad: Reconocimiento y valoración de las diferencias individuales y culturales dentro del grupo, promoviendo un ambiente inclusivo y respetuoso. (Fundamental para fomentar un diálogo respetuoso sobre ciencia y religión).
7. PC-3. Toma de decisiones informadas: Habilidad para tomar decisiones basadas en una evaluación crítica de la información disponible, considerando diferentes opciones y consecuencias. (Importante para analizar y evaluar las perspectivas históricas en ciencia y religión).
8. PC-5. Pensamiento crítico en contextos específicos: Habilidad para aplicar el pensamiento crítico en diferentes contextos y situaciones, adaptando las estrategias y habilidades según sea necesario. (Relevante para abordar cuestiones específicas en ciencia y religión).
9. PC-6. Reconocimiento de la complejidad: Capacidad para comprender y abordar la complejidad de los problemas y situaciones, considerando múltiples factores y perspectivas. (Esencial para explorar las complejidades de las interacciones entre ciencia y religión).

Competencias específicas:

1. AP-1. Uso de tecnología: Utilizar herramientas digitales y plataformas de aprendizaje de manera efectiva. Esta competencia es relevante para acceder a recursos en línea relacionados con la historia de la ciencia y la religión, así como para investigar y analizar datos históricos.
2. AE-1. Uso de tecnología: Utilizar herramientas digitales y recursos tecnológicos en la experiencia de aprendizaje. Los recursos tecnológicos pueden incluir archivos digitales de textos históricos y documentos religiosos, lo que facilita la investigación y el análisis.
3. AC-1. Pensamiento crítico colaborativo: Capacidad para analizar y evaluar de manera objetiva las ideas y argumentos presentados por los demás miembros del grupo. En el contexto de la relación entre ciencia y religión, es importante poder analizar y debatir diferentes perspectivas de manera crítica.
4. AC-2. Aprendizaje continuo: Actitud de apertura y disposición para aprender de los demás, aprovechando las oportunidades de crecimiento personal y colectivo. Dado que este campo involucra discusiones complejas y cambiantes, el aprendizaje continuo es esencial para comprender las diversas perspectivas históricas.
5. PC-1. Competencias específicas en pensamiento crítico: Todas las competencias mencionadas en pensamiento crítico son relevantes, ya que implican el análisis crítico de las perspectivas históricas en ciencia y religión, así como la capacidad de evaluar argumentos y evidencia.
6. Estas competencias ayudarán a los estudiantes a explorar de manera efectiva las relaciones entre ciencia y religión desde una perspectiva histórica y desarrollar habilidades críticas para comprender y analizar estas interacciones a lo largo del tiempo.

Unidades de aprendizaje:

1. Historia
2. El inicio de la ciencia en el mundo occidental
3. El caso galileo en la historia de la ciencia
4. Origen y creación del mundo
5. Heisenberg, Gödel y la cuestión de la finalidad en ciencia
6. Evolución, creación y diseño inteligente
7. Fe, religión y ciencia
8. La ciencia en la religión
9. Interacción entre ciencia y religión

10. Modelos de interacción
11. Conflictos epistemológicos entre ciencia y religión
12. Independencia e interdependencia entre ciencia y religión
13. Integración ciencia-religión

Evaluación

1. Exámen escrito	15 %
2. Trabajos de investigación	15 %
3. Lecturas	10 %
4. Videos	05 %
5. Presentaciones orales	10 %
6. Participación en clase	15 %
7. Proyecto final	30 %

Bibliografía básica

Apud, I. (2011). Magia, ciencia y religión en antropología social. De Tylor a Levi-Strauss. *Nómadas. Critical Journal of Social and Juridical Sciences*, 30(2).

Programa del quinto campo

Este módulo contiene asignaturas que aportan al conocimiento e investigaciones realizadas en la fe y la ciencia, estas son, Darwin, la teoría evolucionista y su impacto en la ciencia, Perspectivas históricas en la ciencia y religión, Ciencia y ética, Estrategias de enseñanza de la ciencia en diferentes niveles educativos.

Campo: Relación entre fe y ciencia	
Diplomado conducente: Fe y ciencia	
Ciencia y ética	
Código: CIE-513	Horas semanales CR: 10 HT: 1 HP: 2 HI: 3 HS: 6
	Horas totales HT: 20 HP: 40 HI: 60 TH: 120

Competencias del modelo PIC, Aprendizaje Personalizado (AP) - Aprendizaje Experiencial (AE) - Aprendizaje Colaborativo (AC) - Pensamiento Crítico (PC)

Competencias básicas:

1. AP-1. Autoconocimiento: Conocer y comprender las propias fortalezas y debilidades de aprendizaje. (Para evaluar cómo uno aborda y comprende las cuestiones éticas en la ciencia).
2. AP-3. Adaptabilidad: Ser capaz de ajustar el enfoque de aprendizaje según las necesidades y estilos individuales. (Para adaptarse a los diferentes enfoques éticos en la ciencia).
3. PC-2. Evaluación de argumentos: Habilidad para analizar y valorar la validez y solidez de los argumentos presentados, identificando posibles falacias o debilidades. (Es esencial para analizar y evaluar cuestiones éticas en la ciencia).
4. PC-3. Formulación de preguntas críticas: Capacidad para plantear preguntas que cuestionen supuestos, evidencias y conclusiones, fomentando un pensamiento reflexivo y profundo. (Para explorar en profundidad las implicaciones éticas de la ciencia).
5. AC-2. Comunicación efectiva: Habilidad para expresar ideas de manera clara y concisa, escuchar activamente a los demás y responder de manera adecuada. (Para discutir y comunicar de manera efectiva cuestiones éticas en la ciencia).
6. AC-3. Toma de decisiones en grupo: Capacidad para participar en la toma de decisiones colectivas, considerando diferentes perspectivas y llegando a consensos. (Para colaborar en la discusión de temas éticos en la ciencia).

Competencias generales:

1. AP-1. Flexibilidad cognitiva: Ser capaz de cambiar de perspectiva y adaptarse a diferentes situaciones de aprendizaje. (Necesario para explorar y entender diversos enfoques éticos en la ciencia).
2. AP-2. Resiliencia: Ser capaz de superar obstáculos y mantener la motivación a pesar de las dificultades. (Importante para abordar temas éticos a veces complejos y controvertidos).
3. AE-4. Empatía: Comprender y responder a las necesidades y perspectivas de los demás. (Relevante para discutir y respetar diferentes puntos de vista éticos).
4. AE-8. Aprendizaje continuo: Estar abierto a aprender y adquirir nuevos conocimientos a lo largo de la vida. (Fundamental para mantenerse al día en los desarrollos éticos en la ciencia).
5. AC-1. Flexibilidad: Capacidad para adaptarse a diferentes situaciones y cambios en el proceso de trabajo en grupo, mostrando disposición para aprender de los demás. (Importante para colaborar en discusiones éticas).

6. AC-7. Respeto a la diversidad: Reconocimiento y valoración de las diferencias individuales y culturales dentro del grupo, promoviendo un ambiente inclusivo y respetuoso. (Fundamental para promover debates éticos constructivos).
7. PC-3. Toma de decisiones informadas: Habilidad para tomar decisiones basadas en una evaluación crítica de la información disponible, considerando diferentes opciones y consecuencias. (Relevante para abordar dilemas éticos en la ciencia).
8. PC-4. Resolución de problemas éticos: Capacidad para identificar y abordar dilemas éticos de manera sistemática y reflexiva, considerando principios éticos y valores morales. (Esencial para analizar y abordar cuestiones éticas).
9. PC-5. Pensamiento crítico en contextos específicos: Habilidad para aplicar el pensamiento crítico en diferentes contextos y situaciones éticas, adaptando las estrategias y habilidades según sea necesario. (Importante para abordar cuestiones éticas específicas).

Competencias específicas:

1. AP-1. Uso de tecnología: Utilizar herramientas digitales y plataformas de aprendizaje de manera efectiva. Esta competencia es relevante para acceder a recursos en línea relacionados con la ética en la ciencia y la tecnología, así como para investigar y analizar casos y estudios éticos.
2. AE-1. Uso de tecnología: Utilizar herramientas digitales y recursos tecnológicos en la experiencia de aprendizaje. La ética en la ciencia y la tecnología a menudo involucra la revisión de documentos y debates en línea, lo que hace que el uso de tecnología sea esencial.
3. AC-1. Pensamiento crítico colaborativo: Capacidad para analizar y evaluar de manera objetiva las ideas y argumentos presentados por los demás miembros del grupo. En debates éticos relacionados con la ciencia y la tecnología, es importante poder analizar y debatir diferentes perspectivas de manera crítica.
4. AC-2. Aprendizaje continuo: Actitud de apertura y disposición para aprender de los demás, aprovechando las oportunidades de crecimiento personal y colectivo. Dado que la ética en la ciencia es un campo en constante evolución, el aprendizaje continuo es esencial para comprender las diversas perspectivas y enfoques éticos.
5. PC-1. Competencias específicas en pensamiento crítico: Todas las competencias mencionadas en pensamiento crítico son relevantes, ya que implican el análisis crítico de problemas éticos relacionados con la ciencia y la tecnología, así como la capacidad de evaluar argumentos y evidencia ética.
6. Estas competencias ayudarán a los estudiantes a explorar de manera efectiva los desafíos éticos en el campo de la ciencia y la tecnología, y desarrollar habilidades críticas para abordar y analizar cuestiones éticas en este contexto.

Unidades de aprendizaje:

1. Ética
2. Concepto de ética
3. Niveles de reflexión ética
4. Ámbitos de estudio y acción
5. Relación entre la ciencia y la ética
6. Historia de la bioética
7. Ética: inicios y definición
8. Bioética
9. Definición y alcances
10. Principios bioéticos
11. Bioética y ciencia
12. Comités interdisciplinarios de bioética
13. Temas éticos sobre el comienzo y final de la vida

Evaluación

1.	Exámen escrito	15 %
2.	Trabajos de investigación	15 %
3.	Lecturas	10 %
4.	Videos	05 %
5.	Presentaciones orales	10 %
6.	Participación en clase	15 %
7.	Proyecto final	30 %

Bibliografía básica

Gañay, L. K. I., Chicaiza, S. L. T., & Aguirre, J. L. (2020). Ética en la investigación científica. *Revista Imaginario Social*, 3(1).

Del Castillo Salazar, D., & Abrahantes, T. N. R. (2018). La ética de la investigación científica y su inclusión en las ciencias de la salud. *Acta Médica del Centro*, 12(2), 213-227.

Programa del quinto campo

Este módulo contiene asignaturas que aportan al conocimiento e investigaciones realizadas en la fe y la ciencia, estas son, Darwin, la teoría evolucionista y su impacto en la ciencia, Perspectivas históricas en la ciencia y religión, Ciencia y ética, Estrategias de enseñanza de la ciencia en diferentes niveles educativos.

Campo: Relación entre fe y ciencia	
Diplomado conducente: Fe y ciencia	
Estrategias de enseñanza de la ciencia en diferentes niveles educativos	
Código: EST-514	Horas semanales CR: 10 HT: 1 HP: 2 HI: 3 HS: 6
	Horas totales HT: 20 HP: 40 HI: 60 TH: 120

Competencias del modelo PIC, Aprendizaje Personalizado (AP) - Aprendizaje Experiencial (AE) - Aprendizaje Colaborativo (AC) - Pensamiento Crítico (PC)

Competencias básicas:

1. AP-2. Autonomía: Ser capaz de tomar decisiones y gestionar el propio proceso de aprendizaje. (Importante para planificar y adaptar estrategias de enseñanza).
2. AP-4. Metacognición: Reflexionar sobre el propio proceso de aprendizaje y utilizar estrategias efectivas. (Ayuda a los docentes a evaluar y mejorar sus métodos de enseñanza).
3. AP-7. Aprendizaje continuo: Estar abierto a aprender y adquirir nuevos conocimientos a lo largo de la vida. (Fundamental para mantenerse actualizado en las estrategias de enseñanza).
4. AE-1. Aplicación práctica: Ser capaz de aplicar los conocimientos y habilidades en situaciones reales. (Para aplicar las estrategias de enseñanza en el aula).
5. AE-2. Resolución de problemas: Identificar y abordar problemas de manera efectiva. (Útil para abordar desafíos en la enseñanza).
6. AE-3. Pensamiento crítico: Analizar y evaluar la información de manera objetiva. (Para evaluar la efectividad de las estrategias de enseñanza).
7. AE-4. Comunicación efectiva: Expresar ideas y opiniones de manera clara y persuasiva. (Necesario para comunicar conceptos de manera efectiva a los estudiantes).
8. AE-5. Adaptabilidad: Ajustarse a diferentes situaciones y contextos. (Esencial en entornos educativos diversos).
9. AC-1. Trabajo en equipo: Capacidad para colaborar de manera efectiva con otros miembros del grupo, compartiendo ideas y responsabilidades. (Importante para trabajar con otros educadores en el desarrollo de estrategias de enseñanza).
10. AC-5. Liderazgo compartido: Capacidad para asumir roles de liderazgo de manera rotativa y colaborativa, promoviendo la participación de todos los miembros del grupo. (Puede ser relevante en equipos de docentes que diseñan estrategias de enseñanza conjuntas).
11. PC-1. Análisis de información: Capacidad para examinar de manera objetiva y sistemática la información disponible, identificando sus componentes y relaciones. (Ayuda en la evaluación de las estrategias de enseñanza y sus resultados).
12. PC-4. Reflexión sobre ideas y opiniones: Habilidad para examinar y cuestionar de manera crítica las propias ideas y opiniones, considerando diferentes perspectivas y evidencias. (Esencial para evaluar y mejorar las estrategias de enseñanza).

13. PC-6. Resolución lógica de problemas: Habilidad para identificar y abordar problemas de manera lógica y sistemática, aplicando estrategias de razonamiento deductivo e inductivo. (Relevante para abordar desafíos en la enseñanza).

Competencias generales:

1. AP-1. Flexibilidad cognitiva: Ser capaz de cambiar de perspectiva y adaptarse a diferentes situaciones de aprendizaje. (Importante para adaptarse a las necesidades cambiantes de los estudiantes y los enfoques de enseñanza).
2. AP-6. Comunicación efectiva: Expresar ideas y opiniones de manera clara y persuasiva. (Fundamental para comunicar conceptos científicos de manera efectiva a los estudiantes).
3. AE-5. Liderazgo: Guiar y motivar a otros en la consecución de objetivos. (Importante para liderar a los estudiantes en su proceso de aprendizaje científico).
4. AE-6. Gestión de proyectos: Planificar, organizar y ejecutar proyectos de manera efectiva. (Relevante para la planificación y ejecución de lecciones y actividades de enseñanza).
5. AE-8. Aprendizaje continuo: Estar abierto a aprender y adquirir nuevos conocimientos a lo largo de la vida. (Esencial para mantenerse actualizado en las mejores prácticas de enseñanza de la ciencia).
6. AC-1. Flexibilidad: Capacidad para adaptarse a diferentes situaciones y cambios en el proceso de trabajo en grupo, mostrando disposición para aprender de los demás. (Relevante para colaborar con colegas y adaptarse a diferentes enfoques de enseñanza).
7. AC-7. Respeto a la diversidad: Reconocimiento y valoración de las diferencias individuales y culturales dentro del grupo, promoviendo un ambiente inclusivo y respetuoso. (Importante para crear un entorno de aprendizaje inclusivo).
8. PC-2. Comunicación clara y precisa: Habilidad para expresar ideas de manera clara y concisa, utilizando un lenguaje preciso y evitando ambigüedades. (Esencial para comunicar conceptos científicos de manera comprensible).
9. PC-5. Pensamiento crítico en contextos específicos: Habilidad para aplicar el pensamiento crítico en diferentes contextos y situaciones, adaptando las estrategias y habilidades según sea necesario. (Fundamental para adaptarse a las necesidades específicas de los estudiantes y los niveles educativos).

Competencias específicas:

1. AP-1. Uso de tecnología: Utilizar herramientas digitales y plataformas de aprendizaje de manera efectiva. En la enseñanza de la ciencia, el uso de tecnología es fundamental para mejorar la experiencia de aprendizaje y la comprensión de los conceptos científicos.
2. AE-1. Uso de tecnología: Utilizar herramientas digitales y recursos tecnológicos en la experiencia de aprendizaje. Esto incluye la incorporación de recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza para hacer que la ciencia sea más accesible y atractiva para los estudiantes.
3. AC-1. Pensamiento crítico colaborativo: Capacidad para analizar y evaluar de manera objetiva las ideas y argumentos presentados por los demás miembros del grupo. Enseñar ciencia a diferentes niveles educativos implica colaboración con otros educadores y la capacidad de evaluar y adaptar enfoques pedagógicos.
4. AC-2. Aprendizaje continuo: Actitud de apertura y disposición para aprender de los demás, aprovechando las oportunidades de crecimiento personal y colectivo. La enseñanza de la ciencia requiere estar al tanto de las últimas investigaciones y metodologías educativas, lo que implica un aprendizaje continuo.
5. PC-1. Competencias específicas en pensamiento crítico: Estas competencias son fundamentales en la enseñanza de la ciencia, ya que implican la capacidad de analizar y evaluar información científica de manera crítica y ayudar a los estudiantes a desarrollar estas habilidades.
6. Estas competencias ayudarán a los educadores a diseñar y ofrecer estrategias de enseñanza efectivas en el campo de la ciencia, adaptadas a diferentes niveles educativos y aprovechando las tecnologías disponibles para mejorar el proceso de aprendizaje.

Unidades de aprendizaje:

1. Principales paradigmas educativos
2. Conductismo
3. Cognoscitivismo
4. Constructivismo
5. Construccionismo
6. Modelos de aprendizaje
7. El proceso enseñanza-aprendizaje
8. Planificación de clase
9. Evaluación del aprendizaje
10. Abordaje de la enseñanza de la ciencia
11. Uso de recursos didácticos
12. Tecnología educativa aplicada a la enseñanza de ciencia y religión
13. Estrategias de enseñanza para diferentes edades

Evaluación

- | | |
|------------------------------|------|
| 1. Exámen escrito | 15 % |
| 2. Trabajos de investigación | 15 % |
| 3. Lecturas | 10 % |
| 4. Videos | 05 % |
| 5. Presentaciones orales | 10 % |
| 6. Participación en clase | 15 % |
| 7. Proyecto final | 30 % |

Bibliografía básica

Vargas-Murillo, G. (2020). Estrategias educativas y tecnología digital en el proceso enseñanza aprendizaje. Cuadernos Hospital de Clínicas, 61(1), 114-129.

Pamplona-Raigosa, J., Cuesta-Saldarriaga, J. C., & Cano-Valderrama, V. (2019). Estrategias de enseñanza del docente en las áreas básicas: una mirada al aprendizaje escolar. Revista eleuthera, 21, 13-33.

Programa del sexto campo

En este módulo las asignaturas que complementan el aprendizaje son, Fundamentos de las ciencias naturales, Fundamentos de la biología y los orígenes, Fundamentos de antropología y paleoantropología, Fundamentos de la paleontología, Perspectivas científicas del medio ambiente, Fundamento de geología. Cada una de estas asignaturas están relacionadas con la ciencia. Por lo tanto, esta base pretende motivar al profesor en un investigador.

Campo:		Biología			
Diplomado conducente:		Ciencias			
Fundamentos de las ciencias naturales					
Código: FUN-611	Horas semanales	CR: 10	HT: 1	HP: 2	HI: 3 HS: 6
	Horas totales	HT: 20 HP: 40 HI: 60 TH: 120			

Competencias del modelo PIC, Aprendizaje Personalizado (AP) - Aprendizaje Experiencial (AE) - Aprendizaje Colaborativo (AC) - Pensamiento Crítico (PC)

Competencias básicas:

1. AP-1. Autoconocimiento: Conocer y comprender las propias fortalezas y debilidades de aprendizaje. (Ayuda a los estudiantes a identificar sus áreas de mejora en el entendimiento de conceptos científicos).
2. AP-3. Adaptabilidad: Ser capaz de ajustar el enfoque de aprendizaje según las necesidades y estilos individuales. (Importante para adaptarse a diferentes áreas de las ciencias naturales).
3. AP-7. Aprendizaje continuo: Estar abierto a aprender y adquirir nuevos conocimientos a lo largo de la vida. (Fundamental en una disciplina en constante evolución como las ciencias naturales).
4. AE-1. Aplicación práctica: Ser capaz de aplicar los conocimientos y habilidades en situaciones reales. (Necesario para aplicar conceptos científicos en contextos prácticos).
5. AE-2. Resolución de problemas: Identificar y abordar problemas de manera efectiva. (Relevante para la solución de problemas científicos y experimentos).
6. AE-3. Pensamiento crítico: Analizar y evaluar la información de manera objetiva. (Esencial en la evaluación de datos y evidencia científica).
7. AE-5. Adaptabilidad: Ajustarse a diferentes situaciones y contextos. (Importante para abordar diversas ramas de las ciencias naturales).
8. AC-1. Trabajo en equipo: Capacidad para colaborar de manera efectiva con otros miembros del grupo, compartiendo ideas y responsabilidades. (Relevante para proyectos científicos en grupo).
9. AC-5. Liderazgo compartido: Capacidad para asumir roles de liderazgo de manera rotativa y colaborativa, promoviendo la participación de todos los miembros del grupo. (Puede aplicarse a proyectos de investigación en grupo).
10. PC-1. Análisis de información: Capacidad para examinar de manera objetiva y sistemática la información disponible, identificando sus componentes y relaciones. (Esencial en la interpretación de datos científicos).
11. PC-2. Evaluación de argumentos: Habilidad para analizar y valorar la validez y solidez de los argumentos presentados, identificando posibles falacias o debilidades. (Útil para evaluar la calidad de la evidencia científica).
12. PC-6. Resolución lógica de problemas: Habilidad para identificar y abordar problemas de manera lógica y sistemática, aplicando estrategias de razonamiento deductivo e inductivo. (Relevante en la resolución de problemas científicos).

Competencias generales:

1. AP-1. Flexibilidad cognitiva: Ser capaz de cambiar de perspectiva y adaptarse a diferentes situaciones de aprendizaje. (Importante para comprender y asimilar conceptos científicos cambiantes y diversos).
2. AP-4. Pensamiento crítico: Ser capaz de analizar y evaluar la información de manera objetiva. (Fundamental para la comprensión de los principios científicos).
3. AE-3. Toma de decisiones: Evaluar opciones y tomar decisiones informadas. (Relevante para la toma de decisiones relacionadas con la enseñanza y la comunicación efectiva de conceptos científicos).
4. AE-6. Gestión de proyectos: Planificar, organizar y ejecutar proyectos de manera efectiva. (Aplicable a la planificación y ejecución de lecciones y actividades relacionadas con las ciencias naturales).
5. AC-1. Flexibilidad: Capacidad para adaptarse a diferentes situaciones y cambios en el proceso de trabajo en grupo, mostrando disposición para aprender de los demás. (Útil para colaborar con otros en proyectos científicos y actividades grupales).
6. AC-5. Organización y planificación: Habilidad para establecer metas, distribuir tareas y gestionar el tiempo de manera eficiente dentro del grupo. (Relevante para la organización de actividades científicas grupales).
7. PC-1. Creatividad y pensamiento lateral: Capacidad para generar ideas originales y soluciones innovadoras, explorando diferentes enfoques y perspectivas. (Importante para fomentar la creatividad en la resolución de problemas científicos).
8. PC-5. Pensamiento crítico en contextos específicos: Habilidad para aplicar el pensamiento crítico en diferentes contextos y situaciones, adaptando las estrategias y habilidades según sea necesario. (Necesario para abordar desafíos científicos específicos).

Competencias específicas:

1. AP-1. Uso de tecnología: Utilizar herramientas digitales y plataformas de aprendizaje de manera efectiva. En el contexto de las ciencias naturales, el uso de tecnología es esencial para la recopilación y el análisis de datos, así como para acceder a recursos científicos en línea.
2. AE-1. Uso de tecnología: Utilizar herramientas digitales y recursos tecnológicos en la experiencia de aprendizaje. Esto puede incluir el uso de simulaciones y software específico para experimentos y demostraciones en el campo de las ciencias naturales.
3. AC-1. Pensamiento crítico colaborativo: Capacidad para analizar y evaluar de manera objetiva las ideas y argumentos presentados por los demás miembros del grupo. En las ciencias naturales, el trabajo en equipo y la evaluación crítica de datos y resultados son fundamentales para el avance del conocimiento.
4. AC-2. Aprendizaje continuo: Actitud de apertura y disposición para aprender de los demás, aprovechando las oportunidades de crecimiento personal y colectivo. Dado que las ciencias naturales están en constante evolución, es importante mantenerse actualizado y estar dispuesto a aprender de otros en el campo.
5. PC-1. Competencias específicas en pensamiento crítico: Estas competencias son esenciales para analizar y evaluar la información científica de manera crítica, identificar patrones y tendencias, y formular preguntas críticas en el contexto de las ciencias naturales.
6. Estas competencias ayudarán a los estudiantes a desarrollar habilidades esenciales para comprender y aplicar los principios y conceptos fundamentales en las ciencias naturales, así como para participar en investigaciones y proyectos científicos de manera efectiva.

Unidades de aprendizaje:

1. Definición de ciencias naturales
2. División de las ciencias naturales: astronomía
3. Biología
4. Ciencias de la tierra
5. Física

6. Química
7. Origen del universo y el sistema solar
8. Orígenes de la tierra
9. Métodos de estudio de las ciencias naturales

Evaluación

1. Exámen escrito	15 %
2. Trabajos de investigación	15 %
3. Lecturas	10 %
4. Videos	05 %
5. Presentaciones orales	10 %
6. Participación en clase	15 %
7. Proyecto final	30 %

Bibliografía básica

Sánchez, A. C., & Gómez, R. R. (2013). Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas. *Amazonia investiga*, 2(3), 30-53.

Gutiérrez, G. U., & Guativa, J. V. (2019). Una revisión desde la epistemología de las ciencias, la educación STEM y el bajo desempeño de las ciencias naturales en la educación básica y media. *Revista Temas: Departamento de Humanidades Universidad Santo Tomás Bucaramanga*, (13), 109-121.

Programa del sexto campo

En este módulo las asignaturas que complementan el aprendizaje son, Fundamentos de las ciencias naturales, Fundamentos de la biología y los orígenes, Fundamentos de antropología y paleoantropología, Fundamentos de la paleontología, Perspectivas científicas del medio ambiente, Fundamento de geología. Cada una de estas asignaturas están relacionadas con la ciencia. Por lo tanto, esta base pretende motivar al profesor en un investigador.

Campo: Biología	
Diplomado conducente: Ciencias	
Fundamentos de la biología y los orígenes	
Código: FUN-612	Horas semanales CR: 8 HT: 1 HP: 2 HI: 2 HS: 5
	Horas totales HT: 20 HP: 40 HI: 40 TH: 100

Competencias del modelo PIC, Aprendizaje Personalizado (AP) - Aprendizaje Experiencial (AE) - Aprendizaje Colaborativo (AC) - Pensamiento Crítico (PC)

Competencias básicas:

1. AP-1. Autoconocimiento: Conocer y comprender las propias fortalezas y debilidades de aprendizaje. (Ayuda a los estudiantes a identificar sus áreas de mejora en la comprensión de los fundamentos de la biología).
2. AP-3. Adaptabilidad: Ser capaz de ajustar el enfoque de aprendizaje según las necesidades y estilos individuales. (Importante para adaptarse a la diversidad de temas y conceptos en biología).
3. AP-4. Metacognición: Reflexionar sobre el propio proceso de aprendizaje y utilizar estrategias efectivas. (Ayuda a los estudiantes a mejorar su comprensión y retención de conceptos biológicos).
4. AE-1. Aplicación práctica: Ser capaz de aplicar los conocimientos y habilidades en situaciones reales. (Relevante para aplicar conceptos biológicos en contextos prácticos y situaciones de laboratorio).
5. AE-2. Resolución de problemas: Identificar y abordar problemas de manera efectiva. (Fundamental en la resolución de problemas biológicos y experimentos).
6. AE-3. Pensamiento crítico: Analizar y evaluar la información de manera objetiva. (Esencial para evaluar y analizar datos científicos en biología).
7. AC-1. Trabajo en equipo: Capacidad para colaborar de manera efectiva con otros miembros del grupo, compartiendo ideas y responsabilidades. (Relevante para proyectos de investigación y laboratorios en biología).
8. AC-5. Liderazgo compartido: Capacidad para asumir roles de liderazgo de manera rotativa y colaborativa, promoviendo la participación de todos los miembros del grupo. (Aplicable en proyectos grupales biológicos).
9. PC-1. Análisis de información: Capacidad para examinar de manera objetiva y sistemática la información disponible, identificando sus componentes y relaciones. (Necesario para analizar datos y literatura científica en biología).
10. PC-2. Evaluación de argumentos: Habilidad para analizar y valorar la validez y solidez de los argumentos presentados, identificando posibles falacias o debilidades. (Relevante para evaluar estudios y teorías biológicas).
11. PC-4. Reflexión sobre ideas y opiniones: Habilidad para examinar y cuestionar de manera crítica las propias ideas y opiniones, considerando diferentes perspectivas y evidencias. (Importante para el pensamiento crítico en biología).

Competencias generales:

1. AP-1. Flexibilidad cognitiva: Ser capaz de cambiar de perspectiva y adaptarse a diferentes situaciones de aprendizaje. (Importante para comprender y asimilar conceptos cambiantes en biología y evolución).
2. AE-3. Toma de decisiones: Evaluar opciones y tomar decisiones informadas. (Relevante para la toma de decisiones relacionadas con la enseñanza de conceptos biológicos).
3. AE-4. Empatía: Comprender y responder a las necesidades y perspectivas de los demás. (Importante para comunicar conceptos de biología de manera efectiva y comprensible).
4. AC-1. Flexibilidad: Capacidad para adaptarse a diferentes situaciones y cambios en el proceso de trabajo en grupo, mostrando disposición para aprender de los demás. (Útil para colaborar en proyectos relacionados con biología y evolución).
5. AC-6. Motivación y compromiso: Actitud positiva y disposición para participar activamente en el trabajo colaborativo, mostrando interés y compromiso con los objetivos del grupo. (Relevante para proyectos grupales relacionados con biología y origen de las especies).
6. PC-1. Creatividad y pensamiento lateral: Capacidad para generar ideas originales y soluciones innovadoras, explorando diferentes enfoques y perspectivas. (Fundamental para abordar problemas biológicos y de origen desde múltiples perspectivas).
7. PC-5. Pensamiento crítico en contextos específicos: Habilidad para aplicar el pensamiento crítico en diferentes contextos y situaciones, adaptando las estrategias y habilidades según sea necesario. (Necesario para analizar conceptos biológicos específicos).
8. PC-6. Reconocimiento de la complejidad: Capacidad para comprender y abordar la complejidad de los problemas y situaciones, considerando múltiples factores y perspectivas. (Importante para entender la complejidad de la biología y la evolución).

Competencias específicas:

1. AP-1. Uso de tecnología: Utilizar herramientas digitales y plataformas de aprendizaje de manera efectiva. En el campo de la biología, el uso de tecnología es fundamental para la recopilación y análisis de datos, así como para acceder a recursos científicos en línea.
2. AE-1. Uso de tecnología: Utilizar herramientas digitales y recursos tecnológicos en la experiencia de aprendizaje. Esto puede incluir el uso de simulaciones, software de modelado biológico y recursos en línea para estudiar conceptos relacionados con la biología y los orígenes de la vida.
3. AC-1. Pensamiento crítico colaborativo: Capacidad para analizar y evaluar de manera objetiva las ideas y argumentos presentados por los demás miembros del grupo. En biología, el trabajo en equipo y la evaluación crítica de teorías y evidencia científica son esenciales para el avance del conocimiento.
4. AC-2. Aprendizaje continuo: Actitud de apertura y disposición para aprender de los demás, aprovechando las oportunidades de crecimiento personal y colectivo. Dado que el campo de la biología está en constante evolución, es importante estar dispuesto a aprender de otros y mantenerse actualizado.
5. PC-1. Competencias específicas en pensamiento crítico: Estas competencias son esenciales para analizar y evaluar de manera crítica las teorías y evidencia científica relacionadas con la biología y los orígenes de la vida.
6. Estas competencias ayudarán a los estudiantes a desarrollar habilidades esenciales para comprender y aplicar los principios fundamentales de la biología y para participar en investigaciones y proyectos científicos relacionados con los orígenes de la vida.

Unidades de aprendizaje:

1. Teorías actuales sobre el origen y la evolución de la vida en la tierra: evolucionistas, neo- darwiniana, nuevas tendencias evolucionistas
2. Teoría intervencionista, diseño inteligente, otros tipos de creacionismo

3. Aspectos ecológicos, orgánicos, bioquímicos y genéticos (genética clásica, genética molecular y descubrimientos recientes: epigenéticos)
4. Implicaciones para las diferentes teorías sobre los orígenes
5. Los orígenes y la abiogénesis, los ciclos ecológicos, la complejidad molecular irreductible, la información biológica, el altruismo, los órganos vestigiales, los depredadores y parásitos, etc

Evaluación

1. Exámen escrito	15 %
2. Trabajos de investigación	15 %
3. Lecturas	10 %
4. Videos	05 %
5. Presentaciones orales	10 %
6. Participación en clase	15 %
7. Proyecto final	30 %

Bibliografía básica

Allen, G. E. (2017). La ciencia de la vida en el siglo XX. Fondo de Cultura Económica.

Sheldrake, R. (2011). Una nueva ciencia de la vida: la hipótesis de la causación formativa. Editorial Kairós.

Programa del séptimo campo

En este módulo las asignaturas que complementan el aprendizaje son, Fundamentos de las ciencias naturales, Fundamentos de la biología y los orígenes, Fundamentos de antropología y paleoantropología, Fundamentos de la paleontología, Perspectivas científicas del medio ambiente, Fundamento de geología. Cada una de estas asignaturas están relacionadas con la ciencia. Por lo tanto, esta base pretende motivar al profesor en un investigador.

Campo: Paleontología	
Diplomado conducente: Ciencias	
Fundamentos de antropología y paleoantropología	
Código: FUN-711	Horas semanales CR: 8 HT: 1 HP: 2 HI: 2 HS: 5
	Horas totales HT: 20 HP: 40 HI: 40 TH: 100

Competencias del modelo PIC, Aprendizaje Personalizado (AP) - Aprendizaje Experiencial (AE) - Aprendizaje Colaborativo (AC) - Pensamiento Crítico (PC)

Competencias básicas:

1. AP-1. Autoconocimiento: Conocer y comprender las propias fortalezas y debilidades de aprendizaje. (Ayuda a los estudiantes a identificar sus áreas de mejora en la comprensión de conceptos antropológicos y paleoantropológicos).
2. AP-3. Adaptabilidad: Ser capaz de ajustar el enfoque de aprendizaje según las necesidades y estilos individuales. (Importante para adaptarse a la diversidad de temas y enfoques en la antropología).
3. AP-4. Metacognición: Reflexionar sobre el propio proceso de aprendizaje y utilizar estrategias efectivas. (Ayuda a los estudiantes a mejorar su comprensión de conceptos y teorías antropológicas).
4. AE-3. Pensamiento crítico: Analizar y evaluar la información de manera objetiva. (Esencial para evaluar y analizar teorías y evidencia en antropología y paleoantropología).
5. AE-4. Comunicación efectiva: Expresar ideas y opiniones de manera clara y persuasiva. (Importante para presentar hallazgos y conclusiones en antropología).
6. AC-1. Trabajo en equipo: Capacidad para colaborar de manera efectiva con otros miembros del grupo, compartiendo ideas y responsabilidades. (Relevante para proyectos de investigación y trabajo de campo en antropología).
7. AC-6. Empatía: Habilidad para comprender y ponerse en el lugar de los demás, mostrando respeto y consideración hacia sus ideas y sentimientos. (Importante en la colaboración interdisciplinaria en antropología).
8. PC-1. Análisis de información: Capacidad para examinar de manera objetiva y sistemática la información disponible, identificando sus componentes y relaciones. (Necesario para analizar datos arqueológicos y antropológicos).
9. PC-2. Evaluación de argumentos: Habilidad para analizar y valorar la validez y solidez de los argumentos presentados, identificando posibles falacias o debilidades. (Relevante para evaluar teorías y argumentos en antropología).

Competencias generales:

1. AP-1. Flexibilidad cognitiva: Ser capaz de cambiar de perspectiva y adaptarse a diferentes situaciones de aprendizaje. (Esencial para comprender y adaptarse a diversas teorías y enfoques en antropología y paleoantropología).
2. AE-4. Empatía: Comprender y responder a las necesidades y perspectivas de los demás. (Importante para comunicar conceptos de manera comprensible y considerar diversas perspectivas en antropología).
3. AC-1. Flexibilidad: Capacidad para adaptarse a diferentes situaciones y cambios en el proceso de trabajo en grupo, mostrando disposición para aprender de los demás. (Útil para colaborar en proyectos y discusiones interdisciplinarias en antropología).
4. PC-1. Creatividad y pensamiento lateral: Capacidad para generar ideas originales y soluciones innovadoras, explorando diferentes enfoques y perspectivas. (Necesario para abordar preguntas y desafíos en antropología y paleoantropología).
5. PC-3. Toma de decisiones informadas: Habilidad para tomar decisiones basadas en una evaluación crítica de la información disponible, considerando diferentes opciones y consecuencias. (Relevante para evaluar teorías y evidencia en antropología).
6. PC-5. Pensamiento crítico en contextos específicos: Habilidad para aplicar el pensamiento crítico en diferentes contextos y situaciones, adaptando las estrategias y habilidades según sea necesario. (Importante para analizar casos específicos en paleoantropología).
7. PC-6. Reconocimiento de la complejidad: Capacidad para comprender y abordar la complejidad de los problemas y situaciones, considerando múltiples factores y perspectivas. (Fundamental en la antropología, que aborda temas complejos de la sociedad y la evolución).

Competencias específicas:

1. AP-1. Uso de tecnología: Utilizar herramientas digitales y plataformas de aprendizaje de manera efectiva. En el campo de la antropología y la paleoantropología, el uso de tecnología puede ser esencial para el análisis de fósiles, la datación de restos arqueológicos y la presentación de hallazgos.
2. AE-1. Uso de tecnología: Utilizar herramientas digitales y recursos tecnológicos en la experiencia de aprendizaje. Esto puede incluir el uso de bases de datos en línea, software de modelado 3D para reconstruir cráneos fósiles y recursos multimedia para el estudio de hallazgos arqueológicos.
3. AC-1. Pensamiento crítico colaborativo: Capacidad para analizar y evaluar de manera objetiva las ideas y argumentos presentados por los demás miembros del grupo. En la antropología y la paleoantropología, el trabajo en equipo es importante para el análisis y la interpretación de hallazgos arqueológicos y paleontológicos.
4. AC-2. Aprendizaje continuo: Actitud de apertura y disposición para aprender de los demás, aprovechando las oportunidades de crecimiento personal y colectivo. Dado que estos campos evolucionan con nuevas investigaciones y descubrimientos, es esencial estar dispuesto a aprender de otros expertos y a mantenerse actualizado.
5. PC-1. Competencias específicas en pensamiento crítico: Estas competencias son fundamentales para evaluar de manera crítica las teorías y evidencia en antropología y paleoantropología, así como para analizar los datos arqueológicos y paleontológicos de manera objetiva.
6. Estas competencias ayudarán a los estudiantes a desarrollar habilidades esenciales para comprender y aplicar los principios fundamentales de la antropología y la paleoantropología, así como para participar en investigaciones y proyectos relacionados con la evolución humana y la historia de nuestros ancestros.

Unidades de aprendizaje:

1. Historia y desarrollo de la antropología
2. Ámbitos de estudio
3. Métodos de estudio de la antropología

4. Principios de la paleoantropología: actualismo biológico
5. Anatomía comparada, correlación orgánica, correlación funcional, superposición estratigráfica
6. Evolución y registro fósil de los homínidos
7. Antropología y su relevancia en el mundo contemporáneo

Evaluación

1. Exámen escrito	15 %
2. Trabajos de investigación	15 %
3. Lecturas	10 %
4. Videos	05 %
5. Presentaciones orales	10 %
6. Participación en clase	15 %
7. Proyecto final	30 %

Bibliografía básica

Dejean, C. (2021). Antropología biológica y paleoantropología.
Carnese, F. (2012). Antropología biológica y paleoantropología.

Programa del séptimo campo

En este módulo las asignaturas que complementan el aprendizaje son, Fundamentos de las ciencias naturales, Fundamentos de la biología y los orígenes, Fundamentos de antropología y paleoantropología, Fundamentos de la paleontología, Perspectivas científicas del medio ambiente, Fundamento de geología. Cada una de estas asignaturas están relacionadas con la ciencia. Por lo tanto, esta base pretende motivar al profesor en un investigador.

Campo: Paleontología	
Diplomado conducente: Ciencias	
Fundamentos de paleontología	
Código: FUN-712	Horas semanales CR: 8 HT: 1 HP: 2 HI: 2 HS: 5
	Horas totales HT: 20 HP: 40 HI: 40 TH: 100

Competencias del modelo PIC, Aprendizaje Personalizado (AP) - Aprendizaje Experiencial (AE) - Aprendizaje Colaborativo (AC) - Pensamiento Crítico (PC)

Competencias básicas:

1. AP-1. Autoconocimiento: Conocer y comprender las propias fortalezas y debilidades de aprendizaje. (Ayuda a los estudiantes a identificar sus áreas de mejora en la comprensión de la paleontología).
2. AP-3. Adaptabilidad: Ser capaz de ajustar el enfoque de aprendizaje según las necesidades y estilos individuales. (Importante para adaptarse a la diversidad de temas y métodos en paleontología).
3. AP-4. Metacognición: Reflexionar sobre el propio proceso de aprendizaje y utilizar estrategias efectivas. (Ayuda a los estudiantes a mejorar su comprensión de conceptos paleontológicos).
4. AE-3. Pensamiento crítico: Analizar y evaluar la información de manera objetiva. (Esencial para evaluar y analizar fósiles y datos paleontológicos).
5. AE-4. Comunicación efectiva: Expresar ideas y opiniones de manera clara y persuasiva. (Importante para presentar hallazgos paleontológicos de manera efectiva).
6. AC-1. Trabajo en equipo: Capacidad para colaborar de manera efectiva con otros miembros del grupo, compartiendo ideas y responsabilidades. (Relevante para proyectos de excavación paleontológica y trabajo de campo).
7. AC-6. Empatía: Habilidad para comprender y ponerse en el lugar de los demás, mostrando respeto y consideración hacia sus ideas y sentimientos. (Importante en la colaboración interdisciplinaria en paleontología).
8. PC-1. Análisis de información: Capacidad para examinar de manera objetiva y sistemática la información disponible, identificando sus componentes y relaciones. (Necesario para analizar fósiles y datos paleontológicos).
9. PC-2. Evaluación de argumentos: Habilidad para analizar y valorar la validez y solidez de los argumentos presentados, identificando posibles falacias o debilidades. (Relevante para evaluar teorías y argumentos en paleontología).

Competencias generales:

1. AP-1. Flexibilidad cognitiva: Ser capaz de cambiar de perspectiva y adaptarse a diferentes situaciones de aprendizaje. (Esencial para comprender y adaptarse a diversas teorías y enfoques en paleontología).

2. AP-4. Pensamiento crítico: Ser capaz de analizar y evaluar la información de manera objetiva. (Fundamental para examinar y evaluar hallazgos paleontológicos).
3. AE-6. Gestión de proyectos: Planificar, organizar y ejecutar proyectos de manera efectiva. (Importante para llevar a cabo investigaciones paleontológicas y proyectos relacionados).
4. AE-7. Resiliencia: Superar obstáculos y mantener la motivación a pesar de las dificultades. (Relevante para enfrentar desafíos en la investigación paleontológica y la interpretación de hallazgos).
5. AC-1. Flexibilidad: Capacidad para adaptarse a diferentes situaciones y cambios en el proceso de trabajo en grupo, mostrando disposición para aprender de los demás. (Útil para colaborar en proyectos de excavación y análisis de fósiles).
6. PC-1. Creatividad y pensamiento lateral: Capacidad para generar ideas originales y soluciones innovadoras, explorando diferentes enfoques y perspectivas. (Necesario para interpretar y reconstruir la vida antigua a partir de evidencia fósil).
7. PC-3. Toma de decisiones informadas: Habilidad para tomar decisiones basadas en una evaluación crítica de la información disponible, considerando diferentes opciones y consecuencias. (Fundamental para determinar la autenticidad y relevancia de los hallazgos paleontológicos).
8. PC-6. Reconocimiento de la complejidad: Capacidad para comprender y abordar la complejidad de los problemas y situaciones, considerando múltiples factores y perspectivas. (Relevante para comprender la ecología y evolución de las especies extintas).

Competencias específicas:

1. AP-1. Uso de tecnología: Utilizar herramientas digitales y plataformas de aprendizaje de manera efectiva. Esto puede incluir el uso de software de modelado 3D para la reconstrucción de fósiles, bases de datos en línea de fósiles y recursos tecnológicos para el estudio de la paleontología.
2. AE-1. Uso de tecnología: Utilizar herramientas digitales y recursos tecnológicos en la experiencia de aprendizaje. Los estudiantes pueden utilizar tecnología para acceder a bases de datos paleontológicas, realizar análisis de datos y presentar hallazgos de manera efectiva.
3. AC-1. Pensamiento crítico colaborativo: Capacidad para analizar y evaluar de manera objetiva las ideas y argumentos presentados por los demás miembros del grupo. En la paleontología, el trabajo en equipo es fundamental para la identificación y análisis de fósiles, así como para la interpretación de datos.
4. AC-2. Aprendizaje continuo: Actitud de apertura y disposición para aprender de los demás, aprovechando las oportunidades de crecimiento personal y colectivo. Dado que la paleontología es un campo en constante evolución con nuevos descubrimientos, es esencial estar dispuesto a aprender de otros expertos y a mantenerse actualizado.
5. PC-1. Competencias específicas en pensamiento crítico: Estas competencias son esenciales en paleontología para evaluar de manera crítica la evidencia fósil, identificar posibles sesgos en la interpretación de hallazgos y analizar datos paleontológicos de manera objetiva.
6. Estas competencias ayudarán a los estudiantes a desarrollar habilidades esenciales para comprender y aplicar los principios fundamentales de la paleontología, así como para participar en investigaciones y proyectos relacionados con la historia de la vida en la Tierra a través del estudio de fósiles.

Unidades de aprendizaje:

1. Conceptos básicos de paleontología: tipos de fósiles, procesos de fosilización, el registro de fósiles
2. El registro fósil, evidencia paleontológica de una inundación universal, datación radiométrica, biogeografía y paleobiogeografía
3. Modelos convencionales (edades largas) y creacionistas (edades cortas)
4. Evaluación crítica de sus ventajas y limitaciones
5. Educación ambiental

Evaluación

1.	Exámen escrito	15 %
2.	Trabajos de investigación	15 %
3.	Lecturas	10 %
4.	Videos	05 %
5.	Presentaciones orales	10 %
6.	Participación en clase	15 %
7.	Proyecto final	30 %

Bibliografía básica

Cabrera, F., Corona, A., Daners, G., Soto, M., Ubilla, M., Verde, M., ... & Rojas, A. (2018). Fundamentos de paleontología. Manuales didácticos.

Perea, D. (2018). Fundamentos de paleontología.

Farina, M. Reflexiones acerca del abordaje transdisciplinario de la investigación paleontológica.

Programa del octavo campo

En este módulo las asignaturas que complementan el aprendizaje son, Fundamentos de las ciencias naturales, Fundamentos de la biología y los orígenes, Fundamentos de antropología y paleoantropología, Fundamentos de la paleontología, Perspectivas científicas del medio ambiente, Fundamento de geología. Cada una de estas asignaturas están relacionadas con la ciencia. Por lo tanto, esta base pretende motivar al profesor en un investigador.

Campo: Geología	
Diplomado conducente: Ciencias	
Perspectivas científicas del medio ambiente	
Código: PER-811	Horas semanales CR: 8 HT: 1 HP: 2 HI: 2 HS: 5
	Horas totales HT: 20 HP: 40 HI: 40 TH: 100

Competencias del modelo PIC, Aprendizaje Personalizado (AP) - Aprendizaje Experiencial (AE) - Aprendizaje Colaborativo (AC) - Pensamiento Crítico (PC)

Competencias básicas:

1. AP-1. Autoconocimiento: Conocer y comprender las propias fortalezas y debilidades de aprendizaje. (Ayuda a los estudiantes a identificar áreas en las que pueden necesitar apoyo adicional en temas ambientales).
2. AP-2. Autonomía: Ser capaz de tomar decisiones y gestionar el propio proceso de aprendizaje. (Permite a los estudiantes explorar y profundizar en temas ambientales de su interés).
3. AP-3. Adaptabilidad: Ser capaz de ajustar el enfoque de aprendizaje según las necesidades y estilos individuales. (Importante para comprender y abordar problemas ambientales diversos).
4. AE-3. Pensamiento crítico: Analizar y evaluar la información de manera objetiva. (Fundamental para evaluar datos científicos relacionados con el medio ambiente).
5. AE-4. Comunicación efectiva: Expresar ideas y opiniones de manera clara y persuasiva. (Necesario para comunicar hallazgos científicos ambientales de manera efectiva).
6. AC-1. Trabajo en equipo: Capacidad para colaborar de manera efectiva con otros miembros del grupo, compartiendo ideas y responsabilidades. (Puede ser importante para proyectos de investigación ambiental en grupo).
7. AC-6. Empatía: Habilidad para comprender y ponerse en el lugar de los demás, mostrando respeto y consideración hacia sus ideas y sentimientos. (Puede ser útil al abordar cuestiones ambientales complejas que afectan a comunidades y grupos diversos).
8. PC-1. Análisis de información: Capacidad para examinar de manera objetiva y sistemática la información disponible, identificando sus componentes y relaciones. (Necesario para comprender informes científicos sobre el medio ambiente).
9. PC-2. Evaluación de argumentos: Habilidad para analizar y valorar la validez y solidez de los argumentos presentados, identificando posibles falacias o debilidades. (Relevante para evaluar argumentos en debates sobre cuestiones ambientales).

Competencias generales:

1. AP-1. Flexibilidad cognitiva: Ser capaz de cambiar de perspectiva y adaptarse a diferentes situaciones de aprendizaje. (Importante para comprender y adaptarse a diversas teorías y enfoques relacionados con el medio ambiente).
2. AP-4. Pensamiento crítico: Ser capaz de analizar y evaluar la información de manera objetiva. (Fundamental para evaluar la evidencia científica relacionada con el medio ambiente).
3. AE-3. Toma de decisiones: Evaluar opciones y tomar decisiones informadas. (Relevante para abordar cuestiones ambientales y tomar decisiones basadas en datos científicos).
4. AE-7. Resiliencia: Superar obstáculos y mantener la motivación a pesar de las dificultades. (Necesario para abordar desafíos ambientales persistentes).
5. AC-1. Flexibilidad: Capacidad para adaptarse a diferentes situaciones y cambios en el proceso de trabajo en grupo, mostrando disposición para aprender de los demás. (Útil para colaborar en proyectos relacionados con el medio ambiente y trabajar con diversos expertos).
6. AC-7. Respeto a la diversidad: Reconocimiento y valoración de las diferencias individuales y culturales dentro del grupo, promoviendo un ambiente inclusivo y respetuoso. (Relevante para trabajar con personas con diferentes perspectivas en temas ambientales).
7. PC-3. Toma de decisiones informadas: Habilidad para tomar decisiones basadas en una evaluación crítica de la información disponible, considerando diferentes opciones y consecuencias. (Fundamental para tomar decisiones relacionadas con políticas ambientales).
8. PC-6. Reconocimiento de la complejidad: Capacidad para comprender y abordar la complejidad de los problemas y situaciones, considerando múltiples factores y perspectivas. (Importante para comprender la interconexión de problemas ambientales).
9. PC-7. Aprendizaje autodirigido: Actitud de responsabilidad y compromiso con el propio aprendizaje, buscando activamente oportunidades para adquirir y desarrollar habilidades de pensamiento crítico. (Esencial para mantenerse actualizado sobre cuestiones ambientales en constante evolución).

Competencias específicas:

1. AP-1. Uso de tecnología: Utilizar herramientas digitales y plataformas de aprendizaje de manera efectiva. Los estudiantes pueden utilizar tecnología para acceder a información científica sobre el medio ambiente, recopilar datos y realizar análisis relacionados con la ecología y la conservación.
2. AE-1. Uso de tecnología: Utilizar herramientas digitales y recursos tecnológicos en la experiencia de aprendizaje. Esto puede incluir el uso de sistemas de información geográfica (SIG), bases de datos ambientales y software de modelado para comprender y analizar cuestiones medioambientales.
3. AC-1. Pensamiento crítico colaborativo: Capacidad para analizar y evaluar de manera objetiva las ideas y argumentos presentados por los demás miembros del grupo. En el estudio del medio ambiente, es común trabajar en equipo para abordar problemas ambientales complejos y evaluar posibles soluciones.
4. AC-2. Aprendizaje continuo: Actitud de apertura y disposición para aprender de los demás, aprovechando las oportunidades de crecimiento personal y colectivo. Dado que la ciencia del medio ambiente está en constante evolución, es importante que los estudiantes estén dispuestos a aprender de expertos y a mantenerse actualizados en los avances científicos.
5. PC-1. Competencias específicas en pensamiento crítico: Todas las competencias mencionadas están relacionadas con el pensamiento crítico y son esenciales para analizar problemas medioambientales, evaluar evidencia científica, identificar soluciones y tomar decisiones informadas en el contexto de la conservación y la gestión del medio ambiente.
6. Estas competencias ayudarán a los estudiantes a desarrollar habilidades críticas necesarias para comprender y abordar cuestiones medioambientales desde una perspectiva científica, contribuyendo así a la conservación y protección de nuestro entorno natural.

Unidades de aprendizaje:

1. Concepto de ambiente
2. El medio ambiente como objeto de estudio
3. Integración de disciplinas que estudian el ambiente
4. Estudios ambientales y deterioro ambiental
5. Comprensión del medio ambiente desde la perspectiva de las ODS
6. Consideraciones éticas del cuidado del medio ambiente
7. Educación ambiental

Evaluación

- | | |
|------------------------------|------|
| 1. Exámen escrito | 15 % |
| 2. Trabajos de investigación | 15 % |
| 3. Lecturas | 10 % |
| 4. Videos | 05 % |
| 5. Presentaciones orales | 10 % |
| 6. Participación en clase | 15 % |
| 7. Proyecto final | 30 % |

Bibliografía básica

Caride, J. A. (2018). Las fronteras de la Pedagogía Social: perspectivas científica e histórica (Vol. 6). Editorial Gedisa.

Sauvé, L. (2010). Educación científica y educación ambiental: un cruce fecundo. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, 28(1), 5-18.

Programa del octavo campo

En este módulo las asignaturas que complementan el aprendizaje son, Fundamentos de las ciencias naturales, Fundamentos de la biología y los orígenes, Fundamentos de antropología y paleoantropología, Fundamentos de la paleontología, Perspectivas científicas del medio ambiente, Fundamento de geología. Cada una de estas asignaturas están relacionadas con la ciencia. Por lo tanto, esta base pretende motivar al profesor en un investigador.

Campo: Geología	
Diplomado conducente: Ciencias	
Fundamentos de geología	
Código: FUN-812	Horas semanales CR: 8 HT: 1 HP: 2 HI: 2 HS: 5
	Horas totales HT: 20 HP: 40 HI: 40 TH: 100

Competencias del modelo PIC, Aprendizaje Personalizado (AP) - Aprendizaje Experiencial (AE) - Aprendizaje Colaborativo (AC) - Pensamiento Crítico (PC)

Competencias básicas:

1. AP-1. Autoconocimiento: Conocer y comprender las propias fortalezas y debilidades de aprendizaje. (Ayuda a los estudiantes a identificar áreas donde pueden necesitar apoyo adicional en geología).
2. AP-2. Autonomía: Ser capaz de tomar decisiones y gestionar el propio proceso de aprendizaje. (Permite a los estudiantes explorar y profundizar en conceptos geológicos de su interés).
3. AP-3. Adaptabilidad: Ser capaz de ajustar el enfoque de aprendizaje según las necesidades y estilos individuales. (Importante para comprender y abordar los diversos temas geológicos).
4. AE-3. Pensamiento crítico: Analizar y evaluar la información de manera objetiva. (Fundamental para comprender y evaluar datos geológicos y evidencia científica).
5. AE-4. Comunicación efectiva: Expresar ideas y opiniones de manera clara y persuasiva. (Necesario para comunicar hallazgos geológicos de manera efectiva).
6. PC-1. Análisis de información: Capacidad para examinar de manera objetiva y sistemática la información disponible, identificando sus componentes y relaciones. (Relevante para interpretar datos geológicos y mapas).
7. PC-2. Evaluación de argumentos: Habilidad para analizar y valorar la validez y solidez de los argumentos presentados, identificando posibles falacias o debilidades. (Útil al evaluar teorías geológicas y modelos).

Competencias generales:

1. AP-1. Flexibilidad cognitiva: Ser capaz de cambiar de perspectiva y adaptarse a diferentes situaciones de aprendizaje. (Importante en geología debido a la variedad de conceptos y procesos geológicos).
2. AP-4. Pensamiento crítico: Ser capaz de analizar y evaluar la información de manera objetiva. (Fundamental para evaluar y comprender los datos geológicos y las teorías).
3. AE-3. Toma de decisiones: Evaluar opciones y tomar decisiones informadas. (Relevante para la toma de decisiones en geología, como la interpretación de datos geológicos para la exploración de recursos naturales).
4. AE-6. Gestión de proyectos: Planificar, organizar y ejecutar proyectos de manera efectiva. (Útil en proyectos de investigación geológica y exploración).

5. AC-1. Flexibilidad: Capacidad para adaptarse a diferentes situaciones y cambios en el proceso de trabajo en grupo, mostrando disposición para aprender de los demás. (Importante en la colaboración en proyectos geológicos y la resolución de problemas complejos).
6. AC-2. Responsabilidad compartida: Compromiso de todos los miembros del grupo de cumplir con las tareas asignadas y contribuir al logro de los objetivos comunes. (Esencial en proyectos de investigación y campo geológico).
7. PC-1. Creatividad y pensamiento lateral: Capacidad para generar ideas originales y soluciones innovadoras, explorando diferentes enfoques y perspectivas. (Útil para abordar problemas geológicos complejos y encontrar soluciones innovadoras).
8. PC-5. Pensamiento crítico en contextos específicos: Habilidad para aplicar el pensamiento crítico en diferentes contextos y situaciones, adaptando las estrategias y habilidades según sea necesario. (Relevante para abordar desafíos geológicos específicos).
9. PC-6. Reconocimiento de la complejidad: Capacidad para comprender y abordar la complejidad de los problemas y situaciones, considerando múltiples factores y perspectivas. (Importante en la geología debido a la naturaleza interdisciplinaria de la ciencia).

Competencias específicas:

1. AP-1. Uso de tecnología: Utilizar herramientas digitales y plataformas de aprendizaje de manera efectiva. Los estudiantes de geología pueden emplear software y recursos en línea para analizar datos geológicos, mapas topográficos y modelos tridimensionales del subsuelo.
2. AE-1. Uso de tecnología: Utilizar herramientas digitales y recursos tecnológicos en la experiencia de aprendizaje. La geología moderna se basa en tecnologías como el mapeo geoespacial, la prospección geofísica y la modelización por ordenador, por lo que es fundamental que los estudiantes utilicen estas herramientas en su proceso de aprendizaje.
3. AC-1. Pensamiento crítico colaborativo: Capacidad para analizar y evaluar de manera objetiva las ideas y argumentos presentados por los demás miembros del grupo. En el estudio de la geología, es común realizar investigaciones en equipo y colaborar en la interpretación de datos geológicos, lo que requiere un pensamiento crítico para llegar a conclusiones precisas.
4. AC-2. Aprendizaje continuo: Actitud de apertura y disposición para aprender de los demás, aprovechando las oportunidades de crecimiento personal y colectivo. Dado que la geología es una disciplina que evoluciona con nuevos descubrimientos y tecnologías, es importante que los estudiantes estén dispuestos a seguir aprendiendo y actualizándose a lo largo de su carrera.
5. PC-1. Competencias específicas en pensamiento crítico: Todas las competencias mencionadas están relacionadas con el pensamiento crítico y son fundamentales en la geología, ya que implican la evaluación de evidencia geológica, la identificación de patrones geológicos y la toma de decisiones informadas en la exploración y gestión de recursos naturales.
6. Estas competencias ayudarán a los estudiantes de geología a desarrollar habilidades esenciales para comprender la Tierra y su historia, así como para abordar problemas geológicos y medioambientales de manera crítica y colaborativa.

Unidades de aprendizaje:

1. Conceptos básicos de geología: tipos de rocas, ciclos geológicos, tectónica de placas, principios geológicos, procesos sedimentarios, la columna geológica
2. Aspectos para comprender los principales temas en conflictos: tasas actuales y pasadas de deposición/erosión, tectónica de placas y evidencia geológica de catastrofismo, procesos geológicos rápidos, glaciación
3. Modelos convencionales (edades largas) y creacionistas (edades cortas). Evaluación crítica de sus ventajas y limitaciones

Evaluación

1.	Exámen escrito	15 %
2.	Trabajos de investigación	15 %
3.	Lecturas	10 %
4.	Videos	05 %
5.	Presentaciones orales	10 %
6.	Participación en clase	15 %
7.	Proyecto final	30 %

Bibliografía básica

Varela, R. (2014). Manual de geología. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán.

Brusi, D., Roqué, C., & Mas-Pla, J. (2013). Fundamentos conceptuales y didácticos: Los procesos geológicos externos: las infinitas interacciones en la superficie de la Tierra. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 21(2), 181-194.

Alfaro, P., Alonso-Chaves, F. M., Fernández, C., & Gutiérrez-Alonso, G. (2013). Fundamentos conceptuales y didácticos: La tectónica de placas, teoría integradora sobre el funcionamiento del planeta. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 21(2), 168-180.

Programa del noveno campo

Esta área está dirigida a elaborar la investigación, es decir que no quede en el conocimiento únicamente lo teórico, más al contrario se plasme en un trabajo de investigación que demuestren las competencias del aprendizaje teórico y práctico. Para ello se pretende que el profesor presente una investigación con todos los pasos que contiene un estudio.

Campo: Investigación	
Nivel de Formación: Avanzado	
Diseño de la investigación	
Código: DIS-911	Horas semanales CR: 7 HT: 2 HP: 1 HI: 1 HS: 4
	Horas totales HT: 40 HP: 20 HI: 20 TH: 80

Competencias del modelo PIC, Aprendizaje Personalizado (AP) - Aprendizaje Experiencial (AE) - Aprendizaje Colaborativo (AC) - Pensamiento Crítico (PC)

Competencias básicas:

1. AP-1. Autoconocimiento: Conocer y comprender las propias fortalezas y debilidades de aprendizaje. (Ayuda a los estudiantes a identificar sus preferencias en cuanto a métodos de investigación y diseño).
2. AP-2. Autonomía: Ser capaz de tomar decisiones y gestionar el propio proceso de aprendizaje. (Esencial para el diseño independiente de investigaciones).
3. AP-4. Metacognición: Reflexionar sobre el propio proceso de aprendizaje y utilizar estrategias efectivas. (Importante para mejorar las habilidades de diseño de investigación a lo largo del tiempo).
4. AP-6. Organización: Gestionar el tiempo y los recursos de manera eficiente. (Necesario para planificar y llevar a cabo investigaciones de manera efectiva).
5. AE-3. Pensamiento crítico: Analizar y evaluar la información de manera objetiva. (Fundamental para evaluar la calidad de las fuentes de datos y la validez de los métodos de investigación).
6. AE-4. Comunicación efectiva: Expresar ideas y opiniones de manera clara y persuasiva. (Importante para comunicar los resultados y conclusiones de la investigación).
7. PC-1. Análisis de información: Capacidad para examinar de manera objetiva y sistemática la información disponible, identificando sus componentes y relaciones. (Fundamental para la revisión de la literatura y la selección de datos relevantes).
8. PC-2. Evaluación de argumentos: Habilidad para analizar y valorar la validez y solidez de los argumentos presentados, identificando posibles falacias o debilidades. (Esencial para la evaluación crítica de investigaciones existentes y la formulación de argumentos sólidos).
9. PC-3. Formulación de preguntas críticas: Capacidad para plantear preguntas que cuestionen supuestos, evidencias y conclusiones, fomentando un pensamiento reflexivo y profundo. (Fundamental para el diseño de preguntas de investigación significativas).
10. PC-6. Resolución lógica de problemas: Habilidad para identificar y abordar problemas de manera lógica y sistemática, aplicando estrategias de razonamiento deductivo e inductivo. (Importante para el diseño de investigaciones con enfoque lógico).

Competencias generales:

1. AP-1. Flexibilidad cognitiva: Ser capaz de cambiar de perspectiva y adaptarse a diferentes situaciones de aprendizaje. (Importante para ajustar enfoques de investigación a las necesidades cambiantes).
2. AP-2. Resiliencia: Ser capaz de superar obstáculos y mantener la motivación a pesar de las dificultades. (Fundamental para perseverar en investigaciones a largo plazo).
3. AE-3. Toma de decisiones: Evaluar opciones y tomar decisiones informadas. (Esencial en la planificación y diseño de investigaciones).
4. AE-6. Gestión de proyectos: Planificar, organizar y ejecutar proyectos de manera efectiva. (Relevante para la gestión de proyectos de investigación).
5. AC-1. Flexibilidad: Capacidad para adaptarse a diferentes situaciones y cambios en el proceso de trabajo en grupo, mostrando disposición para aprender de los demás. (Importante en proyectos de investigación colaborativa).
6. AC-2. Responsabilidad compartida: Compromiso de todos los miembros del grupo de cumplir con las tareas asignadas y contribuir al logro de los objetivos comunes. (Esencial en equipos de investigación).
7. PC-1. Creatividad y pensamiento lateral: Capacidad para generar ideas originales y soluciones innovadoras, explorando diferentes enfoques y perspectivas. (Fundamental en el diseño de métodos de investigación creativos).
8. PC-3. Toma de decisiones informadas: Habilidad para tomar decisiones basadas en una evaluación crítica de la información disponible, considerando diferentes opciones y consecuencias. (Esencial para seleccionar métodos de investigación apropiados).
9. PC-5. Pensamiento crítico en contextos específicos: Habilidad para aplicar el pensamiento crítico en diferentes contextos y situaciones, adaptando las estrategias y habilidades según sea necesario. (Relevante en la adaptación de métodos de investigación a situaciones específicas).

Competencias específicas:

1. AP-1. Uso de tecnología: Utilizar herramientas digitales y plataformas de aprendizaje de manera efectiva. En el diseño de la investigación, los estudiantes pueden aprovechar herramientas tecnológicas para recopilar, analizar y presentar datos de manera más eficiente.
2. AE-1. Uso de tecnología: Utilizar herramientas digitales y recursos tecnológicos en la experiencia de aprendizaje. La investigación moderna a menudo involucra el uso de software de análisis de datos, bases de datos en línea y otras tecnologías, por lo que es esencial que los estudiantes estén familiarizados con estas herramientas.
3. AC-1. Pensamiento crítico colaborativo: Capacidad para analizar y evaluar de manera objetiva las ideas y argumentos presentados por los demás miembros del grupo. En el diseño de la investigación, los estudiantes a menudo trabajan en equipos para desarrollar y evaluar enfoques metodológicos, lo que requiere un pensamiento crítico para tomar decisiones informadas.
4. AC-2. Aprendizaje continuo: Actitud de apertura y disposición para aprender de los demás, aprovechando las oportunidades de crecimiento personal y colectivo. La investigación es un campo en constante evolución, por lo que los estudiantes deben estar dispuestos a mantenerse actualizados y aprender de las nuevas tendencias y enfoques.
5. PC-1. Competencias específicas en pensamiento crítico: Todas las competencias mencionadas están relacionadas con el pensamiento crítico y son fundamentales en el diseño de la investigación, ya que implican la evaluación de hipótesis, la identificación de variables clave y la toma de decisiones informadas sobre la metodología de investigación.
6. Estas competencias ayudarán a los estudiantes a desarrollar habilidades esenciales para diseñar investigaciones efectivas, recopilar y analizar datos de manera rigurosa, y contribuir al avance del conocimiento en su campo de estudio.

Unidades de aprendizaje:

1. Tipos de investigación
2. El problema de investigación: elementos básicos
3. Objetivos de la investigación
4. Hipótesis: características de una hipótesis tipos de hipótesis
5. Variables
6. Tipos de variables
7. Operacionalización de las variables
8. Diseño lógico metodológico de la investigación
9. Métodos y técnicas de recolección de datos
10. Marco teórico

Evaluación

1. Exámen escrito	15 %
2. Trabajos de investigación	15 %
3. Lecturas	10 %
4. Videos	05 %
5. Presentaciones orales	10 %
6. Participación en clase	15 %
7. Proyecto final	30 %

Bibliografía básica

Carlessi, H. S., & Meza, C. R. (2015). Metodología y diseños en la investigación científica. Business Support Aneth.

Suárez-Montes, N. D., Sáenz-Gavilanes, J. V., & Mero-Vélez, J. M. (2016). Elementos esenciales del diseño de la investigación. Sus características. Domino de las Ciencias, 2(3 Especial), 72-85.

Malhotra, N. K. (2016). Investigación de mercados.

Programa del noveno campo

Esta área está dirigida a elaborar la investigación, es decir que no quede en el conocimiento únicamente lo teórico, más al contrario se plasme en un trabajo de investigación que demuestren las competencias del aprendizaje teórico y práctico. Para ello se pretende que el profesor presente una investigación con todos los pasos que contiene un estudio.

Campo: Investigación	
Tesis	
Código: TES-912	Horas semanales CR: 27 HT: 10 HP: 1 HI: 3 HS: 14
	Horas totales HT: 200 HP: 20 HI: 60 TH: 280

Competencias del modelo PIC, Aprendizaje Personalizado (AP) - Aprendizaje Experiencial (AE) - Aprendizaje Colaborativo (AC) - Pensamiento Crítico (PC)

Competencias básicas:

1. AP-1. Autoconocimiento: Conocer y comprender las propias fortalezas y debilidades de aprendizaje. (Ayuda a los estudiantes a identificar sus áreas de mejora en la investigación y escritura de tesis).
2. AP-2. Autonomía: Ser capaz de tomar decisiones y gestionar el propio proceso de aprendizaje. (Fundamental para la planificación y ejecución independiente de una tesis).
3. AP-4. Metacognición: Reflexionar sobre el propio proceso de aprendizaje y utilizar estrategias efectivas. (Esencial para mejorar las habilidades de investigación y escritura a lo largo del tiempo).
4. AP-6. Organización: Gestionar el tiempo y los recursos de manera eficiente. (Necesario para llevar a cabo una tesis de manera efectiva).
5. AE-3. Pensamiento crítico: Analizar y evaluar la información de manera objetiva. (Fundamental para la revisión crítica de la literatura y la interpretación de resultados de investigación).
6. AE-4. Comunicación efectiva: Expresar ideas y opiniones de manera clara y persuasiva. (Importante para comunicar los hallazgos y conclusiones de la tesis de manera efectiva).
7. PC-1. Análisis de información: Capacidad para examinar de manera objetiva y sistemática la información disponible, identificando sus componentes y relaciones. (Necesario para la revisión de la literatura y el análisis de datos).
8. PC-2. Evaluación de argumentos: Habilidad para analizar y valorar la validez y solidez de los argumentos presentados, identificando posibles falacias o debilidades. (Esencial para la evaluación crítica de la investigación existente y la construcción de argumentos sólidos en la tesis).
9. PC-3. Formulación de preguntas críticas: Capacidad para plantear preguntas que cuestionen supuestos, evidencias y conclusiones, fomentando un pensamiento reflexivo y profundo. (Fundamental para el planteamiento de preguntas de investigación significativas en la tesis).
10. PC-4. Reflexión sobre ideas y opiniones: Habilidad para examinar y cuestionar de manera crítica las propias ideas y opiniones, considerando diferentes perspectivas y evidencias. (Importante para el desarrollo de argumentos sólidos en la tesis).

Competencias generales:

1. AP-1. Flexibilidad cognitiva: Ser capaz de cambiar de perspectiva y adaptarse a diferentes situaciones de aprendizaje. (Importante para ajustar enfoques de investigación a medida que evoluciona la tesis).
2. AP-2. Resiliencia: Ser capaz de superar obstáculos y mantener la motivación a pesar de las dificultades. (Fundamental para superar los desafíos típicos de una tesis).
3. AE-3. Toma de decisiones: Evaluar opciones y tomar decisiones informadas. (Esencial para la toma de decisiones en la investigación de la tesis).
4. AE-6. Gestión de proyectos: Planificar, organizar y ejecutar proyectos de manera efectiva. (Relevante para la gestión de todo el proceso de investigación de la tesis).
5. AC-1. Flexibilidad: Capacidad para adaptarse a diferentes situaciones y cambios en el proceso de trabajo en grupo, mostrando disposición para aprender de los demás. (Puede ser relevante si la tesis involucra trabajo en equipo).
6. AC-2. Responsabilidad compartida: Compromiso de todos los miembros del grupo de cumplir con las tareas asignadas y contribuir al logro de los objetivos comunes. (Si la tesis se realiza en colaboración con otros estudiantes).
7. PC-1. Creatividad y pensamiento lateral: Capacidad para generar ideas originales y soluciones innovadoras, explorando diferentes enfoques y perspectivas. (Fundamental para la generación de ideas de investigación).
8. PC-3. Toma de decisiones informadas: Habilidad para tomar decisiones basadas en una evaluación crítica de la información disponible, considerando diferentes opciones y consecuencias. (Importante en la selección de enfoques de investigación).
9. PC-5. Pensamiento crítico en contextos específicos: Habilidad para aplicar el pensamiento crítico en diferentes contextos y situaciones, adaptando las estrategias y habilidades según sea necesario. (Relevante para abordar problemas específicos en la investigación de la tesis).
10. PC-7. Aprendizaje autodirigido: Actitud de responsabilidad y compromiso con el propio aprendizaje, buscando activamente oportunidades para adquirir y desarrollar habilidades de pensamiento crítico. (Fundamental para el desarrollo continuo durante la investigación de la tesis).

Competencias específicas:

1. AP-1. Uso de tecnología: Utilizar herramientas digitales y plataformas de aprendizaje de manera efectiva. En la elaboración de una tesis, los estudiantes pueden utilizar herramientas tecnológicas para realizar investigaciones en línea, gestionar referencias bibliográficas y presentar su trabajo de manera efectiva.
2. AE-1. Uso de tecnología: Utilizar herramientas digitales y recursos tecnológicos en la experiencia de aprendizaje. El proceso de elaboración de una tesis a menudo involucra el uso de software de procesamiento de texto, bases de datos en línea y otros recursos tecnológicos para recopilar, analizar y presentar datos.
3. AC-1. Pensamiento crítico colaborativo: Capacidad para analizar y evaluar de manera objetiva las ideas y argumentos presentados por los demás miembros del grupo. Durante la investigación y escritura de una tesis, los estudiantes pueden colaborar con asesores, revisores y otros estudiantes, lo que requiere la capacidad de evaluar de manera crítica las opiniones y sugerencias de los demás.
4. AC-2. Aprendizaje continuo: Actitud de apertura y disposición para aprender de los demás, aprovechando las oportunidades de crecimiento personal y colectivo. La elaboración de una tesis es un proceso de aprendizaje continuo en el que los estudiantes pueden beneficiarse al aprender de sus asesores, compañeros de tesis y otros expertos en el campo.

5. PC-1. Competencias específicas en pensamiento crítico: Todas las competencias mencionadas están relacionadas con el pensamiento crítico, que es esencial en la investigación y escritura de una tesis. Los estudiantes deben analizar y evaluar de manera crítica la literatura existente, desarrollar argumentos sólidos y tomar decisiones informadas en su trabajo de tesis.
6. Estas competencias ayudarán a los estudiantes a planificar, desarrollar y concluir con éxito sus proyectos de tesis, lo que es fundamental en su educación superior y en la contribución al conocimiento en su campo de estudio.

Unidades de aprendizaje:

1. De acuerdo con los objetivos y contenidos relacionados con la disciplina, los estudiantes deben preparar, presentar y defender un trabajo de investigación en el que demuestren las competencias específicas asociadas con el grado académico, integrando las habilidades de investigación con el dominio de los módulos estudiados

Evaluación

1. Exámen escrito	15 %
2. Trabajos de investigación	15 %
3. Lecturas	10 %
4. Videos	05 %
5. Presentaciones orales	10 %
6. Participación en clase	15 %
7. Proyecto final	30 %

Bibliografía básica

- Supo, J. (2015). *Cómo empezar una tesis*. Bioestadístico Eirl, Arequipa, Perú.
- Isern, M. T. I., Segura, A. M. P., Aguilar, E. M. G., & Hito, P. D. (2012). *Cómo elaborar y presentar un proyecto de investigación, una tesina y una tesis* (Vol. 19). Edicions Universitat Barcelona.
- Paitán, H. Ñ., Mejía, E. M., Ramírez, E. N., & Paucar, A. V. (2014). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis*. Ediciones de la U.