

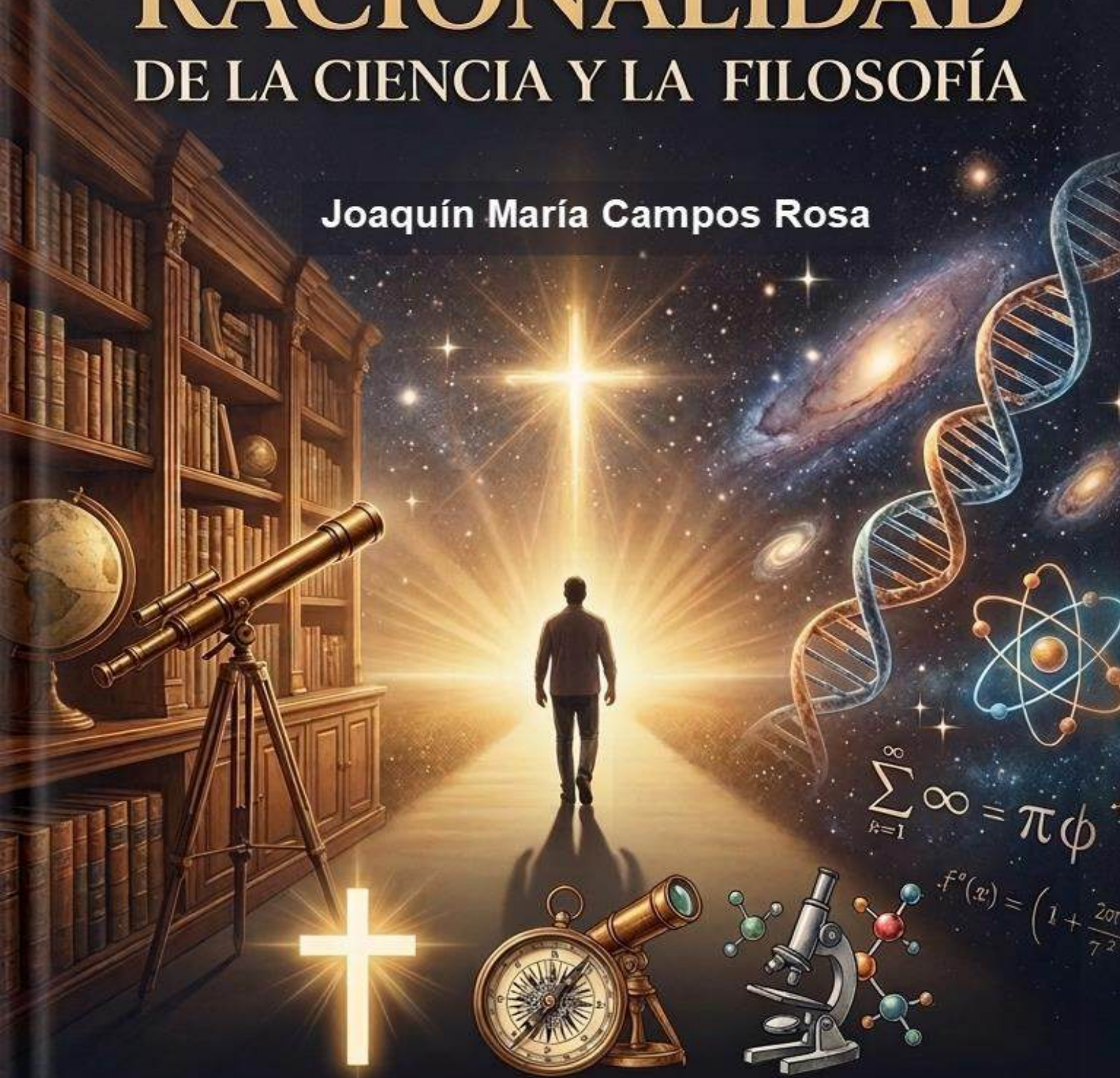
LA FE EN DIOS

A LA LUZ DE LA

RACIONALIDAD

DE LA CIENCIA Y LA FILOSOFÍA

Joaquín María Campos Rosa



Sello editorial

 **REDEM**
RED EDUCATIVA MUNDIAL

Joaquín María Campos Rosa

**LA FE EN DIOS A LA LUZ DE LA RACIONALIDAD DE LA
CIENCIA Y LA FILOSOFÍA**



Editorial REDEM: Red Educativa Mundial

La Fe en Dios a la Luz de la Racionalidad de la Ciencia y la Filosofía

© De Joaquín María Campos Rosa y para esta edición la Red Educativa Mundial - REDEM.

Para la presente edición:

Editado por Grupo MDM Corp S.A.C.

Para su sello editorial REDEM: Red Educativa Mundial ©

Av. Costanera 2438 Torre "C" Oficina 203 San Miguel, Lima, Perú.

www.redem.org

Primera edición digital, marzo del 2026

ISBN: 978-612-99126-8-4

Depósito legal N° 2026-02451

Publicación E-book

Editado y distribuido por REDEM

Libro electrónico disponible en <https://editorial.redem.org>

Todos los derechos reservados. Este libro no podrá ser reproducido por ningún medio, ni total ni parcialmente, sin el previo permiso escrito de su autor y del editor.

ÍNDICE

Resumen.....	10
Prólogo.....	12
Capítulo 1. Introducción	18
¿Por qué nuestra referencia es Dios?	18
¿Cuáles son las diferencias entre cristianismo y judaísmo?	20
Capítulo 2. La filosofía	23
¿Cuál es la importancia de la inteligencia espiritual?.....	30
Capítulo 3: Definiciones. Reforma protestante y consecuencias.....	32
¿Qué es la fe?	32
La ciencia y el método científico.....	33
¿Por qué hay más informaciones sobre teólogos protestantes frente a los católicos? ..	33
Capítulo 4: La cosmología.....	36
¿Cuántas galaxias hay en el universo en 2025?	37
Espectro electromagnético	38
¿Cuál es la diferencia entre las ondas electromagnéticas y el sonido?.....	41
Ley de Hubble-Lemaître	43
Aplicación de la Ley de Hubble-Lemaître.....	45
Capítulo 5: El ajuste fino del universo.....	47

Ley de gravitación universal de Newton	50
Cero de temperatura absoluto	53
Fuerza electromagnética	56
Capítulo 6: La biología	60
Hipótesis sobre el origen de la vida	65
Capítulo 7: Dios, las matemáticas, la química, y... la belleza.....	67
Mis primeras experiencias con un significado especial	67
Mis años de madurez como docente e investigador en la universidad de Granada	70
Primer factor que influyó en mi formación.....	70
Segundo factor que influyó en mi formación	73
Tercer factor que influyó en mi formación	74
Las matemáticas.....	75
Cuando la química orgánica se hace arte: estructuras macrocíclicas	81
La belleza de la simetría de los biciclofanos	83
Capítulo 8: Muerte térmica del universo	85
Capítulo 9: Mecánica cuántica e hipótesis nuevas.....	88
Conceptos fundamentales de la física cuántica.....	89
Hipótesis nuevas	91
¿Por qué la física cuántica se usa para justificar cualquier creencia?.....	92
Capítulo 10: Contexto histórico	93

San Agustín de Hipona	93
Teología. Las cinco vías. Santo Tomás de Aquino	94
Primera vía	94
Segunda vía.....	95
Tercera vía.....	95
Cuarta vía	95
Quinta vía.....	96
Aristóteles	96
Blaise Pascal	97
Galileo Galilei.....	97
Evolución del ateísmo y del cristianismo	98
La historia: la disparidad entre el perjuicio provocado y la justicia atribuida	99
Evolución de los creyentes.....	102
Capítulo 11: Reflexiones de Chesterton	104
¿Por qué la fe es más racional que el ateísmo?	105
La contradicción principal del cristianismo	108
La paradoja de la alegría cristiana	114
Capítulo 12: Conclusiones y frases que apoyan la relación entre fe y ciencia	118
Más del 95% de los Físicos Ganadores del Premio Nobel Creen en Dios	121
Epílogo.....	123

Apéndice	128
¿Qué es un parsec y cómo se calcula?	128
Cálculo del valor del parsec	131
Lista de Referencias	133
Curriculum vitae	138

Agradecimientos

A mi madre y a la memoria de mi padre, porque nunca hubiera logrado exhibir mi vertiente de comunicador, sin vuestro material genético. A mi mujer, Margarita, y a mis cinco hijos por ayudarme a ser mejor persona, y por ser fuentes de inspiración y motivación constante en mi vida. Asimismo, no sé cómo agradecerle Margarita por ser el cemento que mantiene a la familia unida y cohesionada, además de por tus valiosos consejos como correctora.

"Ten cuidado con tu vida, quizás sea el único Evangelio que muchos vayan a leer"

San Francisco de Asís (1181/1182 - 1226)

Resumen

La relación entre ciencia y Dios es un tema complejo que ha sido objeto de debate durante siglos. Aquí se aportan pruebas científicas que nos acercan a la idea de un Dios creador, entre las que se pueden destacar, 1) el orden y la complejidad del universo, incluyendo la existencia de las leyes físicas y las constantes naturales; 2) el origen de la vida; 3) el origen y el fin del universo, como lo sugiere la teoría del *Big Bang*; 4) la existencia de constantes universales, como la constante de estructura fina, son consideradas por algunos científicos como evidencia de un Dios que diseñó y creó el universo con una precisión que parece imposible sin la intervención de un poder superior; 5) la biología, con su complejidad y la gran cantidad de información genética que contiene. Se piensa que decir que hay pruebas de la existencia de Dios equivale a demostrar científicamente dicha existencia. Se confunde una prueba con una demostración. No pretendemos establecer una demostración de la existencia de Dios, pero se aportan pruebas, indicios o evidencias más que suficientes para afirmar que la creencia en Dios no solo no es contradicha por los avances de la ciencia, sino que es la posición intelectual más racional y razonable de acuerdo con los conocimientos que tenemos hoy en día. No obstante, podemos percibir la figura de un Dios relojero, tal como sucedió con Leibniz (S. XVII - XVIII), que permite que el universo opere como un enorme engranaje. Esta perspectiva del Creador sería la de un Dios frío y lejano, y esta percepción no es auténtica. La Palabra de Dios se dirige a Abraham, se manifiesta

como un Dios que habla y que lo llama por su nombre. La fe se relaciona con la escucha. Abraham no ve a Dios, pero escucha su palabra. Así, la fe adquiere un carácter individual. En este contexto, Dios no se presenta como el Dios de un lugar determinado, ni tampoco aparece vinculado a un tiempo sagrado determinado, sino que se presenta como el Dios de Abraham, Isaac y Jacob.

Prólogo

En este breve libro se aborda el tema de las relaciones entre la fe cristiana, la ciencia y la filosofía, tratando de ofrecer una perspectiva general introductoria que sirva de base para profundizar en esta interesante materia. Los dominios de la fe, ciencia y filosofía no son estáticos ni están netamente definidos tendiendo a expandirse lo que favorece la continuación del debate.

La esencia de la simplicidad es transmitir la mayor cantidad de información en la menor cantidad de palabras. Esta herramienta se convierte en un arte cuando logra transmitir un mensaje completo y claro en pocas frases. En el ajetreado mundo actual, donde la capacidad de atención es fugaz, la brevedad es clave para captar y mantener la atención. Las palabras precisas tienen un efecto directo en la mente del receptor. Elegir las palabras adecuadas puede transmitir ideas complejas de forma sencilla y evitar confusiones y malentendidos. La simplicidad no sólo tiene un beneficio práctico, sino también un efecto psicológico positivo. Este aspecto psicológico enfatiza la importancia de la simplicidad en la comunicación cotidiana.

“La brevedad es el alma del ingenio”

William Shakespeare (1564 - 1616)

En toda su historia, el ser humano nunca soñó con un nivel de comodidad similar al que goza hoy en los países del primer mundo. Es incuestionable que esto representa un éxito humano. Sin embargo, ¿a quién, en estas latitudes, no se le escapa algo que no siempre satisface plenamente al espíritu humano? En un entorno de consumismo y hedonismo ocurre la asfixia del ser espiritual, cuyos impulsos naturales quedan adormecidos y se van apagando gradualmente hasta casi desvanecerse; como el rescoldo entre las cenizas. Todos observamos los desalentadores efectos de esta indiferente sumisión al mero consumo: en primer lugar, una manifestación de materialismo puro, y simultáneamente una insatisfacción intensa, ya que a medida que se acumula más se anhela, mientras las ambiciones más profundas quedan sin cumplir, y quizás incluso sofocadas.

Por ello, pensamos que se pueden proporcionar algunos hechos que ayudan a que la fe sea más próxima. La conexión entre la creencia cristiana y la lógica es esencial para entender la verdad. La fe puede potenciar la razón y ésta puede fortalecer la fe, generando una relación de mutuo beneficio que posibilita a los fieles buscar la verdad y llevar una vida plena y llena de significado. Santo Tomás de Aquino defendió la opción de evidenciar la presencia de Dios a través de la teología y la razón, sosteniendo que la fe y la razón no son contrarias, sino complementarias.

“Hoy resulta difícil crearse "zonas de desierto y silencio" porque estamos continuamente envueltos en el engranaje de las ocupaciones, en el fragor de los

acontecimientos y en el reclamo de los medios de comunicación, de modo que la paz interior corre peligro y encuentran obstáculos los pensamientos elevados que deben cualificar la existencia del hombre”

San Juan Pablo II (1920 - 2005)

La fe cristiana, en su esencia, implica un viaje de plenitud donde la razón juega un papel fundamental, no como un obstáculo, sino como una herramienta para profundizar en la comprensión y la experiencia de Dios. Este "viaje" implica la búsqueda de la verdad y la capacidad de reconocer la voluntad divina.

Escribir un libro de divulgación sobre la racionalidad de la fe presenta varios desafíos. El principal es la dificultad de conciliar la fe, que a menudo se basa en la creencia personal y la revelación, con la razón, que se apoya en la lógica y la evidencia empírica. Además, el tema puede ser controvertido, ya que algunos ven la fe como inherentemente irracional o incluso opuesta a la razón.

El ejemplar está dirigido a lectores con una mentalidad abierta, lo que significa que busca atraer a aquellos que están dispuestos a considerar nuevas ideas y perspectivas, incluso si difieren de las suyas propias. Este tipo de lector valora la exploración intelectual y está abierto a la posibilidad de cambiar su forma de pensar.

El objetivo de esta obra es que se perciba lo esencial, sin magnificar tanto el contenido como las citas, con lo que al terminar de leerla se persigue que se actualicen

saberes esenciales que pueden facilitar al lector ser crítico en el tema de este manual. Sin embargo, la fe y la razón son temas complejos y multifacéticos: simplificar los aspectos de la fe y científicos para que sean más comprensibles, ofreciendo una simplificación de las complejidades de ambos aspectos, permite al lector no especialista entenderlos y seguir el hilo de la explicación de una forma más efectiva. En el título de este libro figura “ciencia” y no “historia de la ciencia”, y este matiz es importante para explicar el contenido de la obra, ya que se incluyen conceptos y razonamientos científicos lo más intuitivos posibles (ver capítulo 4).

Se pueden obviar las descripciones de las estructuras químicas y fórmulas matemáticas del capítulo 7, que simplificará la exposición para el lector no especialista en estas facetas. Además, se ha introducido al final de la obra un apéndice que incluye material complementario valioso que, por su detalle y naturaleza, podría ser desproporcionado para ciertas audiencias. La información contenida en el anexo permite enriquecer el contenido y facilitar la comprensión del lector sin interrumpir el flujo de la narrativa o el argumento central.

El capítulo 11 está dedicado a Gilbert Keith Chesterton. Es importante estudiar a Chesterton para discutir la fe porque su obra ofrece una defensa ingeniosa de las paradojas cristianas, argumenta que la fe es compatible con la razón y aborda la fe desde una perspectiva de alegría, misterio y sentido común.

No solo la fe cristiana necesita de la racionalidad, sino que la misma racionalidad necesita de la fe para sobrevivir. Esta afirmación sugiere que la fe cristiana y la razón no son opuestas, sino que se necesitan mutuamente para existir plenamente. La fe utiliza la razón para su desarrollo, mientras que la razón se apoya en la fe para abordar preguntas fundamentales sobre la existencia, la moralidad y el propósito, que a menudo están fuera de su alcance científico o empírico. Entre la fe cristiana y la racionalidad se da un necesario diálogo, que les llevará al recíproco apoyo y a la supervivencia en una época no siempre bien dispuesta a acogerlas.

Este libro sobre el tema de la racionalidad de la fe pretende combinar la rigurosidad con la claridad expositiva, la capacidad de despertar la curiosidad, el interés y la promoción de una mayor comprensión y valoración de este tema por el lector. Espero poder presentar la fe y la razón como caminos complementarios hacia la verdad, en lugar de como enemigos.

A lo largo del texto, se hará uso de frases importantes del mundo de la teología, filosofía, ciencia y fe, que expresan de una manera breve una idea que previamente ha sido desarrollada de una manera más amplia.

Esta obra es la versión más amplia de la conferencia impartida por el autor, dentro de las XIV Jornadas Católicos y Vida Pública de Cádiz (7-8 de abril 2025), organizadas por la ACdP (Asociación Católica de Propagandistas¹) (Campos Rosa, 2025).

¹ Los objetivos de la ACdP son evangelizar la vida pública y promover el humanismo cristiano en la sociedad, animando a sus miembros a participar activamente en ella. Sus principales metas incluyen la regeneración social y nacional a través del humanismo cristiano, la formación de líderes católicos para influir en el ámbito público, y la creación de un espacio para la reflexión y la evangelización.

Capítulo 1. Introducción

¿Por qué nuestra referencia es Dios?

La elección del Dios cristiano como Creador, en lugar de otras figuras divinas, es un proceso complejo influido por factores históricos, culturales y personales. No hay una respuesta única, pero algunas razones comunes incluyen la influencia de la tradición familiar y cultural, la coherencia con la visión del mundo propia, y la conexión personal con la figura de Jesús.

Las diferencias entre Dios, Buda y Mahoma son las siguientes: Dios es la deidad central en el cristianismo, el islam y el judaísmo, mientras que Buda es un ser humano que alcanzó la iluminación y Mahoma es un profeta del islam. En el budismo, Buda es un modelo a seguir, no una deidad a adorar, y en el islam, Mahoma es visto como un mensajero de Dios, no como Dios mismo.

Cristo era la Palabra, el Verbo hecho carne. Él fue el único que descendió del cielo. Cristo es el único que ha muerto crucificado para dar vida a los hombres. Cristo es el único que ha resucitado de entre los muertos. Cristo no fue meramente un "maestro", Él es el Maestro, no simplemente un "profeta" sino el profeta, y Él no es meramente "un dios" a semejanza de "otro dios."

“En ningún otro hay salvación, porque no hay otro nombre debajo del cielo dado a los hombres, en quien podamos ser salvos...” (Hechos 4:12). Esto enfatiza que Jesús es el único camino a la salvación y que la fe en Él es fundamental para alcanzarla.

La principal diferencia entre el Dios cristiano y Alá reside en la perspectiva y las creencias específicas sobre la naturaleza y el papel de Dios dentro de cada religión. Aunque ambos son Dioses únicos y creadores, las diferencias radican en la noción de la Trinidad (Dios Padre, Hijo y Espíritu Santo) en el cristianismo y la doctrina del monoteísmo absoluto en el islam. El islam cree en la existencia de un Dios único y absoluto, Alá, y no admite la noción de la Trinidad o cualquier otro concepto que implique división o asociación con la divinidad. En el islam, Jesús es considerado un profeta importante, pero no se le considera el Hijo de Dios. La salvación en el islam se logra a través de la sumisión a la voluntad de Alá y la práctica de las cinco columnas del islam. Alá se considera trascendente y no se involucra directamente en el mundo como el Dios cristiano. El cristianismo cree en la Trinidad (Dios Padre, Hijo y Espíritu Santo), mientras que el islam cree en un Dios único y absoluto. El cristianismo considera a Jesús como el Hijo de Dios, mientras que el islam considera a Jesús como un profeta. La salvación en el cristianismo se logra a través de la fe en Jesús, mientras que la salvación en el islam se logra a través de la sumisión a Alá.

¿Cuáles son las diferencias entre cristianismo y judaísmo?

Las principales diferencias entre cristianismo y judaísmo radican en la figura de Jesús de Nazaret, la interpretación de la Torá, la existencia de los sacramentos y la concepción de la salvación. El cristianismo ve a Jesús como el Mesías y parte de la Trinidad, mientras que el judaísmo no lo considera el Mesías y enfatiza la unidad de Dios. El cristianismo considera a Jesús como el Hijo de Dios, el Mesías prometido y parte de la Trinidad, mientras que el judaísmo no acepta a Jesús como el Mesías y rechaza su divinidad. El judaísmo basa su fe en la Torá (Pentateuco) como la ley revelada por Dios a Moisés, mientras que el cristianismo, aunque reconoce el Antiguo Testamento (que incluye la Torá), se centra principalmente en el Nuevo Testamento y las enseñanzas de Jesús. El cristianismo, especialmente el catolicismo, tiene sacramentos como el bautismo, la eucaristía y la confesión, que no existen en el judaísmo. El cristianismo se centra en la salvación personal a través de la fe en Jesucristo y su sacrificio, mientras que el judaísmo enfatiza la salvación a través del cumplimiento de la ley judía y la conexión con la tradición. Ambas religiones son monoteístas, pero el cristianismo interpreta el monoteísmo de manera trinitaria, mientras que el judaísmo enfatiza la unidad y unicidad de Dios. El cristianismo se considera una religión universal, abierta a todos, mientras que el judaísmo, aunque acepta conversos, tradicionalmente se asocia con el pueblo judío. El judaísmo no reconoce a Jesús como profeta, considerándolo incluso como un falso profeta, mientras que el cristianismo lo considera el último y más importante profeta.

El designio de salvación, según la doctrina católica, se extiende también a los que reconocen al Creador. Entre ellos están, ante todo, los musulmanes, que profesan tener la fe de Abraham y adoran con nosotros al Dios único y misericordioso que juzgará a los hombres al fin del mundo. Esta afirmación se encuentra en el Catecismo de la Iglesia Católica, concretamente en el párrafo 841, que cita la constitución dogmática sobre la Iglesia, *Lumen Gentium*, del Concilio Vaticano II.

Este pasaje, específico de *Lumen Gentium* (Secretariado Catequístico Nacional, 2024), destaca que la salvación no solo se extiende a los cristianos, sino también a aquellos que, aunque no profesen la fe cristiana, reconocen al Creador y adoran a un Dios único y misericordioso, como los musulmanes. El texto resalta que los musulmanes, al profesar la fe de Abraham, comparten con los cristianos la creencia en el mismo Dios.

El párrafo 841 del Catecismo continúa señalando que la Iglesia Católica "mira con aprecio" a los musulmanes, reconociendo su adoración al Dios único y misericordioso. Esta declaración es una muestra de diálogo interreligioso y reconocimiento de la conexión entre ambas religiones en la creencia en un Dios común.

La teología, la filosofía y la ciencia son tres disciplinas distintas que ofrecen diferentes perspectivas sobre la realidad, aunque a veces se relacionan. La ciencia se centra en la observación y experimentación para comprender el mundo natural, mientras que la teología estudia la relación entre Dios y los seres humanos, a menudo desde una perspectiva de fe. La filosofía, por su parte, se dedica a la reflexión y la búsqueda de la verdad a través

de la razón y el pensamiento crítico. La teología, la filosofía y la ciencia han evolucionado de forma interconectada, con influencias mutuas y momentos de conflicto.

La filosofía y la ciencia, a través de su enfoque racional y lógico, pueden complementar y fortalecer la fe al proporcionar una comprensión más profunda y fundamentada de la realidad y la existencia. La filosofía, al cuestionar la naturaleza del conocimiento y la realidad, puede ayudar a clarificar las creencias religiosas y a abordar preguntas existenciales. La ciencia, al revelar los mecanismos y leyes de la naturaleza, puede revelar la grandeza y complejidad del universo, lo que puede fortalecer la fe en un poder superior.

Capítulo 2. La filosofía

La evolución de la teología a la filosofía y luego a la ciencia fue un proceso gradual y complejo. En sus inicios, la teología (la reflexión sobre la fe y la revelación divina) y la filosofía (la búsqueda de la verdad a través de la razón) estaban interconectadas. La filosofía a menudo utilizaba la teología como un marco para comprender el mundo y el lugar del ser humano en él. Con el tiempo, la filosofía comenzó a separarse de la teología, buscando explicaciones naturales en lugar de depender de la revelación divina. La ciencia, a su vez, se fue formando a partir de la filosofía, desarrollando métodos empíricos y experimentales para investigar el mundo natural.

La filosofía, como disciplina autónoma, surgió con el desarrollo de la razón y la crítica a la tradición religiosa. Filósofos como Sócrates (470 – 399 a. C.), Platón (427 - 347 a. C.) y Aristóteles (384 - 322 a. C.) comenzaron a cuestionar las explicaciones tradicionales y a buscar respuestas a preguntas fundamentales sobre la naturaleza, el conocimiento y la moralidad a través de la reflexión lógica y la observación.

La ciencia, como disciplina empírica y experimental, se desarrolló a partir de la filosofía natural. Científicos como Galileo Galilei (1564 - 1642) e Isaac Newton (1643 - 1727) comenzaron a utilizar métodos matemáticos y experimentales para investigar el mundo natural. La ciencia buscó explicaciones naturales para los fenómenos, alejándose de las explicaciones teológicas. Con el tiempo, la ciencia se convirtió en una disciplina

independiente, con sus propios métodos y objetivos. La filosofía continuó reflexionando sobre el conocimiento, la realidad y la moralidad, pero también se involucró en el análisis de la ciencia y su impacto en la sociedad. La teología, por otro lado, se ha mantenido como una disciplina que reflexiona sobre la fe, la revelación y la relación entre Dios y el hombre.

Las preguntas sobre el sentido de la vida han sido abordadas por la filosofía, la religión y otras disciplinas que buscan comprender la naturaleza humana y el universo. Cada individuo debe responder a estas preguntas de forma personal, creando un sentido único para su propia existencia.

La afirmación de que la filosofía debe estar dominada por la categoría de la posibilidad sugiere que la filosofía debería centrarse en el potencial, la incertidumbre y lo que aún no es, en lugar de solo enfocarse en lo que es o lo que ya se conoce. Esta postura implica una reinterpretación de la filosofía como una disciplina que explora el futuro, la creatividad y las alternativas a lo establecido.

Uno de los desafíos de nuestra cultura de supermercado, de promociones accesibles para todos, es formular las interrogantes. Este es el reto: frente a la anestesia, a esa sensación de tranquilidad que distrae, el reto consiste en plantearnos las auténticas interrogantes acerca del origen y la existencia del ser humano. Para un individuo que ha olvidado sus interrogantes esenciales, hablar de Dios se convierte en un discurso teórico sin ninguna repercusión en su existencia (Giussani, 2023; pp. 11 - 16).

El drama del mundo actual no solo radica en la falta de Dios, sino también y principalmente, en la falta del hombre, la desaparición de su destino, de su identidad, y cierta incapacidad para interpretar las demandas esenciales que se encuentran en su corazón. La concepción habitual, y desafortunadamente la de muchos cristianos, presupone que hay una contraposición irremediable entre razón y fe (Giussani, 2023; pp. 11 - 16).

El ser humano requiere una respuesta completa, que cubra toda su vida. En su interior posee un deseo de infinito, una melancolía interminable, una nostalgia que no se disipe si no es con una respuesta igualmente infinita. El corazón humano parece ser un indicativo de un enigma, o sea, de algo o alguien que represente una respuesta infinita. Jamás las demandas de felicidad, amor y justicia hallan una respuesta que complazca al máximo el corazón del ser humano. Si esta respuesta no existiera, la vida sería un deseo absurdo (Giussani, 2023; pp. 11 - 16).

Una vivencia instantánea que impacta a todo ser humano es la identificación de un anhelo desmedido. No obstante, observamos que siempre hay una brecha constante entre lo que deseamos y lo que verdaderamente conseguimos. El ser humano se plantea objetivos que, de manera paradójica, al cumplirse no aportan la tranquilidad a nuestro espíritu, sino que rápidamente se reducen, se vuelven anticuados, surgiendo frente a nuestra mirada nuevas metas que, con urgencia, aspiramos a lograr (Béjar, 2021; pp. 23 - 31).

Existen diversas formas de anhelo: riqueza, reconocimiento, triunfo, belleza, juventud, salud, amor... Indudablemente, existen maneras de deseo más sublimes y

elevadas que otras; en última instancia, todos aspiramos a la plenitud, a través de una felicidad completamente alcanzada y completamente cumplida. Y, no obstante, esta realización alcanzada nunca se produce. Por lo tanto, cualquier objetivo que logramos nunca es el último, sino el penúltimo. Vivimos enredados en una paradoja, o sea, en una aparente contradicción: somos nosotros mismos, pero no somos uno mismo, debido a la ausencia de ese "algo" que sería precisamente el componente esencial para que el enigma se desbloqueara (Béjar, 2021; pp. 23 - 31).

Somos, más bien, los únicos seres de la naturaleza abiertos a un infinito que pueda calmar nuestra sed de eternidad. Este anhelo de eternidad, de algo que trasciende la muerte, es una característica distintiva del ser humano, alimentando su búsqueda de sentido y propósito en la vida (Béjar, 2021; p. 29).

No se puede demostrar a Dios; ni tampoco el acto de fe puede ser reducido a una fórmula matemática. La fe puede clasificarse como un acto racional aunque esta visión es debatida. Quienes la defienden argumentan que la fe no es un mero sentimiento, sino una respuesta inteligente que implica confianza basada en la evidencia o el testimonio, y no está reñida con la razón. Otros consideran que hay aspectos de la fe que van más allá de lo puramente racional o que la razón no puede validar por completo, ya que puede ser un acto de confianza en una revelación o en un testimonio. Es evidente aquí la indispensable cooperación entre la razón y la fe, como dos alas que elevan al ser humano hasta la contemplación de la verdad. La desproporción es el entorno constante en el que se

desenvuelve la vida humana. La desproporción se refiere a una finitud, que aspira a lo inagotable; a un ser terrestre, que anhela la perpetuidad. Por esta razón, el ser humano es el constante insatisfecho. La acción de fe requiere una racionalidad intensa (Béjar, 2021; p. 20).

El anhelo: la discrepancia entre lo deseado y lo alcanzado. Observamos que siempre hay una brecha constante entre lo que deseamos y lo que verdaderamente conseguimos. Existen diversas formas de anhelo: prosperidad, reconocimiento, triunfo, belleza, juventud, salud, amor, herencia, pareja, amistad, proyectos... Indudablemente, existen maneras de anhelar más altos y nobles que otras. Sin embargo, lo realmente importante es que cualquier anhelo, independientemente de su naturaleza, puede ser simplificado a uno fundamental: el anhelo de salvación. Cuando se menciona la salvación, no se está aludiendo a una realidad religiosa, sino a una verdad básica de toda existencia humana: todos deseamos la plenitud, en forma de una felicidad completamente alcanzada. Y no obstante, esta realización alcanzada nunca se produce. Desde otra perspectiva, hay otra forma de aproximarse al deseo. Basándonos en un juego de palabras, se podría afirmar que es necesario transitar del "deseo de salvación" hacia la "salvación del deseo". Es posible poner el deseo no en la meta, sino en el inicio mismo de nuestra existencia. El asunto no radica tanto en cumplir y satisfacer el deseo, sino en su importancia simbólica para interpretar nuestro propio ser (Béjar, 2021; p. 28).

Bertrand Russell (1872 - 1970) filósofo, matemático, lógico y escritor británico, ganador del Premio Nobel de Literatura, (1872-1970) llegó a escribir que “*carecer de algunas de las cosas que uno desea es condición indispensable para ser feliz*”.

El escritor español Antonio Gala (1930 - 2023, poeta, dramaturgo, novelista, guionista y articulista español) dijo que “*la felicidad consiste en darse cuenta de que nada es demasiado importante*”.

La frase "la salvación del deseo" no es una expresión estándar ni común en el contexto religioso o de la filosofía de la salvación. La frase "el deseo de salvación" se refiere a la anhelación humana de ser liberado de la situación de pecado, sufrimiento, o mal, a menudo en un contexto espiritual o religioso.

El deseo de salvación es un concepto central en muchas religiones y sistemas de creencias. A menudo se refiere al anhelo humano de encontrar la liberación de las ataduras del pecado, la muerte, o la infelicidad. En el cristianismo, por ejemplo, la salvación se considera la liberación de la condenación y la reconciliación con Dios a través de Jesucristo.

La película “*Pretty woman*” (1990) del director Garry Marshall (1934 - 2016), estuvo interpretada como actores principales por Richard Gere y Julia Roberts. El personaje interpretado por Richard Gere representa a un joven profundamente lastimado por la

relación con su padre que, en su adolescencia, dejó a su madre y a él, huyendo con todo su patrimonio y con otra mujer. Este suceso generó en él una intensa necesidad de venganza: se transforma en un hombre de negocios, frío y sin escrúpulos, que disfruta absorbiendo empresas en dificultades para luego venderlas por partes. En realidad, el punto álgido de su vida personal y profesional ocurre cuando logra absorber la compañía de su padre y, de esta forma, consuma la venganza hacia él. Además, el personaje que interpreta Julia Roberts simboliza a una chica de provincias con una inclinación a enamorarse de hombres que no le convienen.

Conoce a un muchacho y al poco tiempo, desaparece con el poco dinero que compartían y se ve en la calle. Una amiga suya la introduce en el mundo de la prostitución, que le provoca un profundo sentimiento de falta de autoestima.

Los dos personajes van dejando caer sus corazas conforme muestran sus heridas al otro, sintiéndose respetados en su vulnerabilidad. La historia es como un cuento de hadas, en el que el príncipe alcanza a la princesa y, ahora sí, la "despierta" con un beso hacia una vida repleta de alegría. Sin embargo, no es una acción unilateral del príncipe hacia la princesa, sino una realidad mutua. El príncipe, al salvar a la princesa, también es salvado por ella: anhelar que alguien similar a mí me rescate de la soledad total (Béjar, 2021; pp. 32 - 36).

¿Cuál es la importancia de la inteligencia espiritual?

La inteligencia espiritual se refiere a la capacidad de reflexionar sobre cuestiones existenciales, encontrar sentido en la vida para estar en armonía consigo mismo y así mejorar la relación con los demás. Implica una comprensión profunda de uno mismo, el mundo y la trascendencia, y se considera fundamental para el bienestar y desarrollo personal.

Una de las formas más fructíferas de fomentar la inteligencia espiritual se lleva a cabo mediante la filosofía. La vivencia de la vulnerabilidad es uno de los espacios frecuentes donde se fomenta y se potencia principalmente la inteligencia espiritual. El entendimiento de la muerte, la contemplación del dolor y la pobreza de la vida son vivencias que proporcionan el mayor estímulo a la inteligencia espiritual. Si nuestra existencia no hubiese tenido restricciones ni sufrimientos, quizás a ningún ser humano se le hubiera planteado la cuestión de cuál es el propósito del mundo y cuál es su propósito, ya que todo se entendería de manera autónoma (Alarcos, 2013; p. 83).

La auténtica vida independiente siempre representa una conquista, nunca una casualidad. Es el producto de una batalla, de un trabajo de distanciamiento y de autodescubrimiento (Alarcos, 2013; p. 93).

Los destacados científicos, artistas y filósofos de la historia humana realizaron sus proyectos personales con tesón y constancia, demostrando una gran habilidad para sacrificar y una devoción genuina. La habilidad para sacrificar es uno de los grandes

beneficios del desarrollo de la inteligencia espiritual que se necesita recuperar, particularmente en nuestro periodo, marcado por la búsqueda rápida e inmediata del beneficio (Alarcos, 2013; p. 103).

Capítulo 3: Definiciones. Reforma protestante y consecuencias

¿Qué es la fe?

En un sentido amplio, tener fe significa tener una confianza profunda y firme en algo o alguien, incluso en ausencia de pruebas evidentes. Puede aplicarse a diversos ámbitos, como la religión, las relaciones personales, los objetivos individuales, o la creencia en el futuro. La fe implica creer en algo con convicción, a menudo más allá de lo que se puede demostrar racionalmente.

Según el Catecismo de la Iglesia Católica (CIC) la fe es un acto personal que implica la adhesión total del ser humano a Dios. Esta adhesión incluye un asentimiento de la inteligencia y la voluntad a la revelación que Dios ha hecho de sí mismo a través de sus acciones y palabras. La fe es, por tanto, una respuesta libre del ser humano a la iniciativa divina.

El acto de fe no es aislado, sino que se vive en comunidad, ya que nadie puede creer solo y cada creyente es parte de una cadena de fe que se transmite de unos a otros.

“La fe es creer lo que no vemos, y su recompensa, ver lo que creemos”

San Agustín de Hipona (354 - 430)

La ciencia y el método científico

La ciencia es una forma de conocimiento sistemático sobre el mundo natural, mientras que el método científico es la metodología utilizada para adquirir ese conocimiento. El método científico implica la observación, la formulación de hipótesis, la experimentación y el análisis para llegar a conclusiones verificables. La ciencia proporciona el marco y el método científico proporciona las herramientas para explorar ese marco.

Determinados avances científicos que surgieron a principios del siglo XX han supuesto un vuelco completo respecto a la tendencia de los siglos anteriores de considerar al campo científico incompatible con todo tipo de debate acerca de la existencia de Dios.

¿Por qué hay más informaciones sobre teólogos protestantes frente a los católicos?

La principal diferencia radica en la autoridad y la interpretación de las Escrituras. Los teólogos luteranos, como protestantes, consideran a la Biblia como la única fuente de autoridad para la doctrina y práctica cristiana, y que se interpreta a sí misma. Por otra parte, los católicos reconocen la Biblia y la tradición como fuentes de autoridad, interpretadas a través del magisterio de la Iglesia. Los luteranos, creen en la justificación por la fe sola (*sola fide*), es decir, la salvación se obtiene por la fe en Jesucristo, no por las obras, mientras que los católicos creen que la salvación se obtiene a través de la gracia

de Dios, pero que las obras meritorias y los sacramentos también son importantes. Los luteranos, reconocen el bautismo y la Santa Cena (Eucaristía) como sacramentos instituidos por Cristo, aunque también practican otros ritos como la confirmación y el matrimonio, y por otra parte, los católicos reconocen siete sacramentos: bautismo, confirmación, eucaristía, penitencia, unción de los enfermos, orden sacerdotal y matrimonio. Los luteranos, sostienen el sacerdocio de todos los creyentes, donde todos los cristianos tienen acceso directo a Dios y pueden interpretar las Escrituras, mientras que los católicos, reconocen el sacerdocio ministerial, donde los sacerdotes tienen un papel especial en la administración de los sacramentos y la guía espiritual. Los luteranos, ven la iglesia como una comunidad de creyentes, donde el pastor tiene un papel importante pero no exclusivo, mientras que los católicos, consideran la Iglesia Católica como la única verdadera, fundada por Jesucristo, con el Papa como su cabeza visible. Los luteranos, no tienen problemas con el arte y las imágenes, pero no les rinden culto y los católicos tienen imágenes y arte que son venerados, especialmente aquellos que representan a Cristo, la Virgen María y los santos.

La percepción de que hay más información disponible sobre teólogos protestantes que sobre teólogos católicos se debe, en parte, a la naturaleza de la Reforma protestante y la posterior división de la cristiandad. La Reforma, liderada por figuras como Martín Lutero, generó un intenso debate teológico que resultó en la publicación de numerosos escritos y tratados, muchos de los cuales se han conservado y estudiado ampliamente.

Además, la fragmentación del protestantismo en diversas denominaciones (luteranos, calvinistas, anglicanos, etc...) ha contribuido a una mayor diversidad de voces y perspectivas teológicas, lo que también puede aumentar la visibilidad de sus teólogos.

Algunos investigadores y académicos pueden sentirse más atraídos por el estudio de la teología protestante debido a la complejidad y variedad de sus ramas, lo que puede resultar en una mayor producción de estudios y publicaciones.

Aunque la teología católica ha tenido una larga y rica historia, con figuras influyentes a lo largo de los siglos, la producción teológica católica también ha evolucionado y ha sido objeto de estudio y análisis. Sin embargo, es posible que la atención académica y mediática se haya centrado más en la teología protestante en ciertos períodos y contextos, lo que podría llevar a una percepción de mayor abundancia de información. Es importante recordar que la teología es un campo complejo y diverso, y que tanto la teología católica como la protestante han contribuido significativamente al pensamiento cristiano a lo largo de la historia.

Veremos que la fe cristiana tiene un componente racional y por lo tanto, está legitimada para “dialogar” con la cultura científica y la racionalidad científico-técnica. En consecuencia, los próximos capítulos van a versar sobre las pruebas científicas que apoyan la existencia de Dios.

Capítulo 4: La cosmología

Se piensa que decir que hay pruebas de la existencia de Dios equivale a demostrar científicamente dicha existencia. Se confunde una prueba con una demostración. No se pretende establecer una demostración de la existencia de Dios, pero se aportan pruebas, indicios o evidencias más que suficientes para afirmar que la creencia en un Creador no solo no se contradice por los avances de la ciencia, sino que es la posición intelectual más racional y razonable de acuerdo con los conocimientos que tenemos hoy en día.

En el año 1927, el sacerdote jesuita belga Georges Lemaître (1894 - 1966) tuvo una gran idea (modelo cosmológico). Dijo que hace muchísimos años, el universo comenzó como un simple punto. Dijo que el universo se había extendido y expandido hasta llegar a tener el tamaño actual, y que podría seguir expandiéndose. Es el padre del *Big Bang* (bautizado así despectivamente por Sir Fred Hoyle (1915 – 2001), del Instituto de Astronomía de Cambridge).

El *Big Bang* no fue una explosión en el sentido propio del término. El universo se inició como una singularidad infinitesimalmente pequeña y no hubo ningún tipo de explosión en el sentido convencional de la palabra, dado que fue la expansión del propio espacio lo que apartaba la materia entre sí.

En sus orígenes, el universo estaba formado por partículas diminutas y calientes, mezcladas con luz y energía. No se parecía en nada a lo que vemos ahora. A medida que

todo eso se fue expandiendo y fue ocupando más espacio, el universo se empezó a enfriar. Las pequeñas partículas se agruparon. Y formaron los átomos. Después esos átomos se agruparon. Después de muchísimo tiempo, los átomos se juntaron para formar las estrellas y las primeras estrellas crearon átomos y grupos de átomos más grandes. De ahí nacieron más estrellas. Al mismo tiempo, las galaxias² se chocaban y agrupaban unas con otras. A medida que nacían nuevas estrellas y morían otras, se formaban asteroides, cometas, planetas y agujeros negros³.

¿Cuántas galaxias hay en el universo en 2025?

Aunque nosotros solo seamos capaces de ver las más cercanas, grandes y brillantes, actualmente la cifra se mueve en torno a unos dos billones de galaxias en el universo observable. Nuestra galaxia es la Vía Láctea. La galaxia de Andrómeda es extremadamente

²**Galaxia:** es un conjunto de estrellas, nubes de gas, planetas, polvo cósmico, materia oscura y energía unidas gravitatoriamente en una estructura más o menos definida.

³ **Asteroide** es un cuerpo celeste rocoso más pequeño que un planeta enano y mayor que un meteoroides— generalmente no supera los 1000 km de largo—.

Cometa es un cuerpo celeste constituido por polvo, rocas y partículas de hielo que orbita alrededor del Sol siguiendo diferentes trayectorias elípticas.

Planeta es un cuerpo celeste sin luz propia que gira en una órbita elíptica alrededor de una estrella, en particular los que giran alrededor del Sol: Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno y Plutón.

Agujero negro es una región finita del espacio cuyo interior posee una concentración de masa lo suficientemente elevada como para generar un campo gravitatorio tal que, salvo un determinado tipo de procesos cuánticos, no hay partícula ni radiación —ni la luz— que pueda escapar de él.

importante para los estudios galácticos, ya que es la galaxia gigante más cercana a la Vía Láctea y nos proporciona una oportunidad única de estudiar una galaxia similar a la nuestra.

¿Cuánto tiempo llevó todo esto? Ahora sabemos que el universo tiene 13.800.000.000 de años de edad, esto es trece mil ochocientos millones de años.

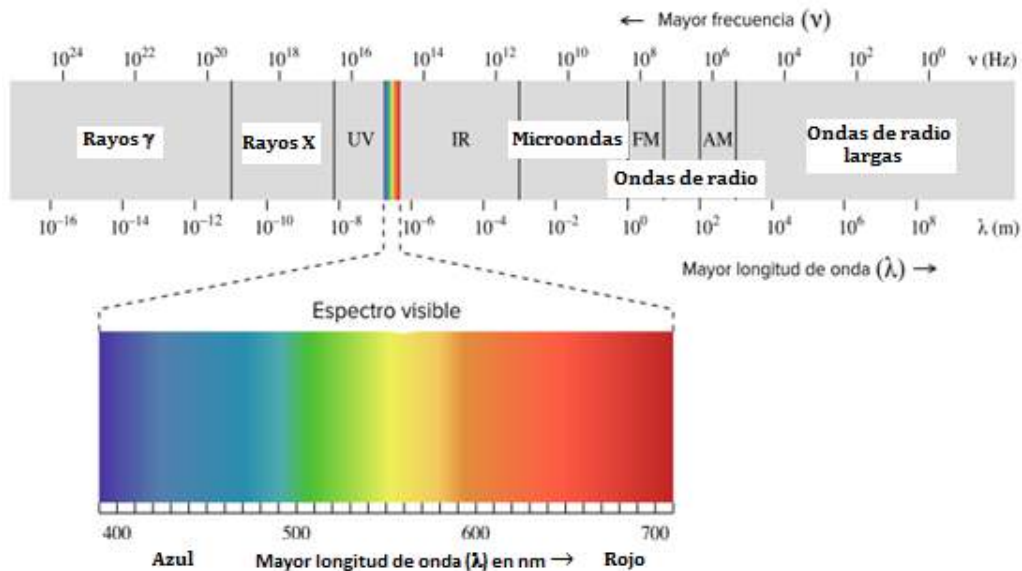
En cosmología, se entiende por *Big Bang*, o Gran Explosión en español, Átomo Primigenio o Huevo Cósmico al comienzo del universo, es decir, el punto inicial en el que se formó la materia, el espacio y el tiempo. Pero tal vez, un mejor nombre sería "Expansión Total".

Espectro electromagnético

El espectro electromagnético es el rango completo de todas las longitudes de onda de la radiación electromagnética. Este espectro incluye desde las ondas de radio de baja frecuencia hasta los rayos gamma de alta frecuencia, pasando por las microondas, la radiación infrarroja, la luz visible, la radiación ultravioleta y los rayos X (**Figura 1**). Las ondas de radio, tienen la longitud de onda más larga y se utilizan para la comunicación, como la radio y la televisión; las ondas de microondas, se utilizan en hornos y para comunicaciones inalámbricas; la radiación infrarroja, se asocia con el calor y se utiliza en controles remotos y termografía; la luz visible, es la parte del espectro que podemos ver y comprende los colores del arco iris; la radiación ultravioleta, puede causar quemaduras solares y se utiliza en algunas aplicaciones de esterilización; los rayos X se utilizan en

radiografías médicas para visualizar el interior del cuerpo, mientras que los rayos gamma son la radiación de mayor energía y se utilizan en radioterapia para tratar el cáncer.

Figura 1: Espectro electromagnético⁴.



Nuestros sentidos solo pueden detectar el 0,01% de las ondas de luz. El espectro electromagnético es mucho más amplio que la pequeña porción que percibimos como luz visible. Nuestros ojos solo son sensibles a un rango específico de longitudes de onda, que

⁴ El nanómetro es una medida de longitud que equivale a la milmillonésima (10^{-9}) parte del metro (símbolo nm). La longitud de onda del color azul está entre los 380 y 500 nm, mientras que la del color rojo se encuentra en un rango de aproximadamente 620 a 750 nm. El espectro visible completo abarca desde el violeta (longitudes de onda más cortas) hasta el rojo (longitudes de onda más largas).

va aproximadamente de 380 a 750 nm. Más allá de esos límites, existen otras formas de radiación electromagnética que no son detectadas por nuestros sentidos, como los rayos infrarrojos, los rayos ultravioleta, las ondas de radio, etc...

En 1929, a partir del análisis del corrimiento al rojo de las galaxias, Edwin Hubble (1889 - 1953) llegó a la conclusión de que las galaxias se estaban distanciando, lo que es una prueba observacional importante consistente con la hipótesis de un universo en expansión. En 1964 se descubrió la radiación de fondo cósmico de microondas, que es también una prueba crucial en favor del modelo del *Big Bang*, ya que esta teoría predijo la existencia de la radiación de fondo en todo el universo antes de que se descubriera. Más recientemente, las mediciones del corrimiento al rojo de las supernovas indican que la expansión del universo se está acelerando.

El efecto Doppler (llamado así en honor al físico y matemático austriaco Christian Andreas Doppler, 1803 - 1853) es el cambio de frecuencia aparente de una onda producido por el movimiento relativo de la fuente respecto a su observador.

Hay ejemplos cotidianos del efecto Doppler en los que la velocidad a la que se mueve el objeto que emite las ondas es comparable a la velocidad de propagación de esas ondas. La velocidad de una ambulancia (50 km/h) puede parecer insignificante respecto a la velocidad del sonido al nivel del mar (1235 km/h); sin embargo, se trata de aproximadamente un 4% de la velocidad del sonido, fracción suficientemente grande como para provocar que se aprecie claramente el cambio del sonido de la sirena desde un tono

más agudo a uno más grave, justo en el momento en que el vehículo pasa al lado del observador.

Los sonidos graves tienen frecuencias más bajas. Los sonidos agudos utilizan frecuencias más altas. La frecuencia a veces denominada tono, es el número de veces por segundo que se repite una onda de sonido.

En el caso del espectro visible de la radiación electromagnética, si el objeto se aleja, su luz se desplaza a longitudes de onda más largas, produciéndose un corrimiento hacia el rojo. Si el objeto se acerca, su luz presenta una longitud de onda más corta, desplazándose hacia el azul. Esta desviación hacia el rojo o el azul es muy leve incluso para velocidades elevadas, como las velocidades relativas entre estrellas o entre galaxias, y el ojo humano no puede captarlo, solamente medirlo indirectamente utilizando instrumentos de precisión como espectrómetros. Si el objeto emisor se moviera a fracciones significativas de la velocidad de la luz, sí sería apreciable de forma directa la variación de longitud de onda.

¿Cuál es la diferencia entre las ondas electromagnéticas y el sonido?

Las ondas sonoras son físicas, por lo que las oscilaciones se forman a partir de la vibración de un sólido, un líquido o un gas, por lo que requieren un medio a través del cual viajar. Las ondas electromagnéticas causan oscilaciones en los campos eléctricos y magnéticos, por lo que no requieren un medio.

La radiación de fondo cósmico de microondas es una forma de radiación electromagnética que llena el universo y es remanente del *Big Bang*, el acontecimiento que se cree marcó el inicio del universo tal como lo conocemos. Esta radiación es uno de los principales pilares de la teoría del *Big Bang* y proporciona importantes evidencias sobre la naturaleza y la evolución del cosmos. Se emitió aproximadamente 380.000 años después del *Big Bang*, cuando el universo se enfrió lo suficiente como para que los electrones pudieran unirse a los núcleos atómicos, formando átomos estables. Antes de este punto, el universo estaba tan caliente y denso que los electrones y protones estaban libres, y formaban un plasma caliente y opaco (puré de partículas fundamentales) que impedía que la luz viajara libremente.

A medida que el universo se enfrió y se expandió, este plasma⁵ se volvió transparente, permitiendo que la luz se propagara. La radiación cósmica de fondo es la luz residual que quedó de ese momento, y actualmente se presenta como un fondo de microondas en todas las direcciones del cielo.

La radiación de fondo cósmico de microondas fue descubierta, en 1965, por los astrónomos Arno Penzias (1933 - 2024) y Robert W. Wilson (1936 -). Trabajando en el

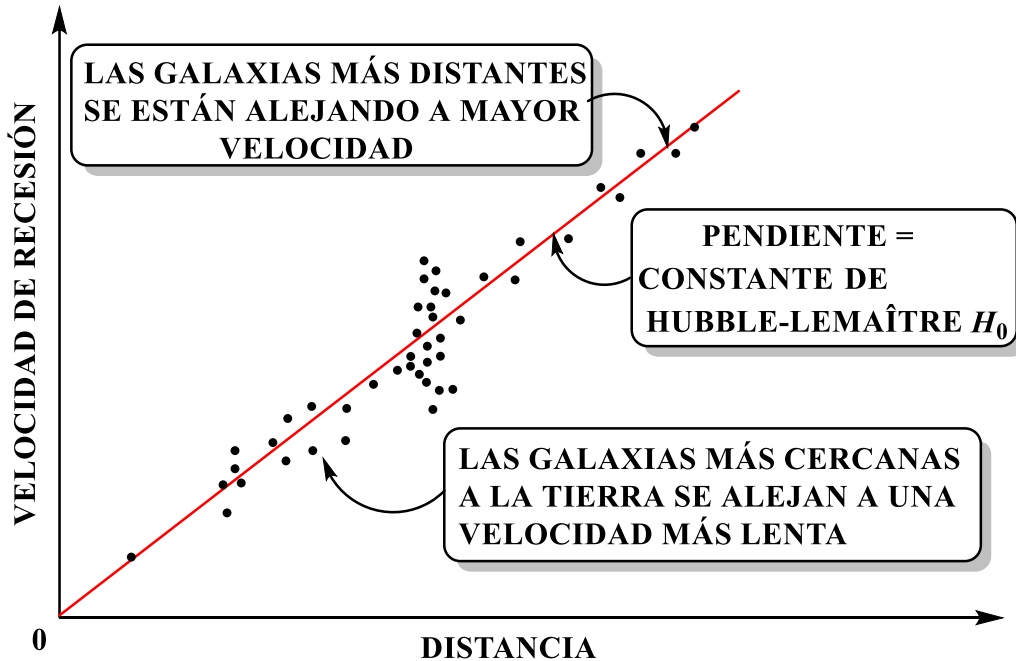
⁵ Plasma es el cuarto estado de la materia que se produce cuando un gas es calentado a muy altas temperaturas, haciendo que los electrones se separen de sus átomos, creando iones con carga positiva y electrones libres.

laboratorio Bell Telephone en Nueva Jersey, EE. UU., trataban de resolver un problema relacionado con la interferencia en las comunicaciones por satélite. Descubrieron un ruido de fondo constante que no podían eliminar, independientemente de cómo ajustaran su equipo. Eventualmente, se dieron cuenta de que este ruido provenía de todas las direcciones del espacio y tenía características consistentes con la radiación de microondas, lo que se convirtió en una de las pruebas más sólidas de la teoría del *Big Bang*. Por este descubrimiento, Penzias y Wilson recibieron el Premio Nobel de Física en 1978.

Ley de Hubble-Lemaître

Utilizando mediciones del corrimiento al rojo galáctico y el brillo de las supernovas, se obtiene el gráfico de la velocidad de recesión en función de la distancia (**Figura 2**).

Figura 2: Gráfico de la Ley de Hubble-Lemaître⁶, de la velocidad de recesión de la galaxia en función de la distancia.



La Ley de Hubble-Lemaître describe la relación lineal entre la velocidad de recesión de una galaxia y su distancia a la Tierra. Esta relación se puede expresar mediante una regresión lineal, donde la distancia es la variable independiente y la velocidad de recesión es la variable dependiente. Edwin Hubble y Milton Humason (1891 – 1972)

⁶ La XXX Asamblea General de la Unión Astronómica Internacional (UAI) se celebró en Viena, Austria, del 20 al 31 de agosto de 2018. Esta asamblea reunió a más de 3.000 astrónomos de 89 países para debatir los últimos descubrimientos y desafíos en el campo de la astronomía y entre otras resoluciones, recomendaron que la ley de la expansión del universo se denominara Ley de Hubble-Lemaître.

descubrieron esta relación en 1929, observando que cuanto más lejana es una galaxia, mayor es su velocidad de alejamiento.

La regresión lineal es un método estadístico que se utiliza para encontrar la mejor línea recta que se ajuste a un conjunto de puntos de datos. En el contexto de la Ley de Hubble-Lemaître, se utiliza para encontrar la relación lineal entre la distancia y la velocidad de recesión de las galaxias (la velocidad de recesión es la velocidad a la que los objetos se alejan de un observador debido a la expansión del universo).

Aplicación de la Ley de Hubble-Lemaître

En primer lugar, se recopilan datos de las distancias a las galaxias y sus velocidades de recesión; a continuación, se aplica un análisis de regresión lineal a estos datos y finalmente, la regresión lineal proporciona una ecuación que describe la relación lineal entre la distancia y la velocidad de recesión. Esta ecuación (1) se conoce como Ley de Hubble-Lemaître y se puede expresar como:

$$v = H_0 d \quad (1)$$

v = velocidad de recesión de la galaxia

H_0 = constante de Hubble-Lemaître,
que representa la tasa de expansión
del universo

d = distancia a la galaxia

Cuando la distancia es igual a cero, representa que toda la materia del universo se concentra en un solo punto. Esta es la singularidad que ocurrió en el momento del *Big Bang*.

Los astrónomos han utilizado la fórmula (6) del Apéndice para estimar que la edad del universo es de 13 800 millones de años.⁷

⁷ Ver Apéndice.

Capítulo 5: El ajuste fino del universo

La premisa de la afirmación de un universo ajustado es que un pequeño cambio en varias de las constantes físicas adimensionales haría que el universo fuese radicalmente diferente. Como ha señalado Stephen Hawking (1942 - 2018, físico teórico, astrofísico, cosmólogo y divulgador científico británico), *“Las leyes de la ciencia, tal como las conocemos en la actualidad, contienen muchos números fundamentales, como el tamaño de la carga eléctrica del electrón y la proporción de las masas del protón y del electrón... El hecho notable es que los valores de estos números parecen haber sido ajustados muy finamente para hacer posible el desarrollo de la vida”*.

Sí, esta es la premisa central de la idea del ajuste fino del universo. La idea es que las constantes físicas fundamentales (como la fuerza nuclear fuerte, la constante de masa del electrón, etc...) están ajustadas con tal precisión que si fueran ligeramente diferentes, el universo tal y como lo conocemos no podría existir, ni siquiera la vida.

En otras palabras, la existencia de nuestro universo, incluyendo la vida en él, depende de que estas constantes tengan valores extremadamente específicos. Si una de estas constantes fuera solo un poco diferente, las leyes de la física cambiarían de tal manera que no podría haber estrellas, planetas, o incluso átomos como los conocemos. Algunas de las constantes se indican en la Tabla:

Tabla: Quince constantes físicas y químicas que describen nuestro universo, ordenadas por orden alfabético.

Constante	Símbolo	Valor numérico
Carga del protón ^a	+1e	+1,602 × 10 ⁻¹⁹ Culombios (C)
Carga del electrón ^b	-1e	-1,602 × 10 ⁻¹⁹ Culombios (C)
Constante de Coulomb ^c	κ	8,988 × 10 ⁹ N.m ² /C ²
Constante de Faraday ^d	F	9,65 × 10 ⁴ C
Constante de gravitación universal	G	6,67392 × 10 ⁻¹¹ N.m ² .kg
Constante de Planck ^e	h	6,626 × 10 ⁻³⁴ J.s ⁻¹
Constante universal de los gases ^f	R	8,314 J.K ⁻¹ .mol ⁻¹
Masa del electrón ^g	m_{e-}	9,11 × 10 ⁻³¹ kg
Masa del neutrón ^h	m_n	1,6749 × 10 ⁻²⁷ kg
Masa del protón ⁱ	m_p	1,6726 × 10 ⁻²⁷ kg
Número de Avogadro ^j	N_A	6,022 × 10 ²³
Temperatura del cero absoluto ^k (0 K)		-273,15 °C
Unidad de masa atómica ^l	uma	1,6605 × 10 ⁻²⁷ kg
Velocidad de la luz en el vacío	c	299.792,458 m.s ⁻¹
Volumen molar de un gas ideal en CNTP ^m		22,4 l.mol ⁻¹

^a La carga del protón es positiva y equivalente a una carga elemental. Es una de las tres partículas fundamentales de un átomo y se encuentra en su núcleo.

^b La carga del electrón es la carga eléctrica fundamental negativa. Es la unidad de carga más pequeña que existe y es de signo opuesto a la carga del protón.

^c Es una constante fundamental que se usa en la ley de Coulomb para calcular la fuerza de interacción entre dos cargas eléctricas.

^d Constante física fundamental que representa la carga eléctrica de un mol de electrones.

^e Representa el cuanto elemental de acción y establece la relación entre la energía de una partícula y su frecuencia ($E = h\nu$).

^f Es una constante física que aparece en la ley de los gases ideales ($PV = nRT$) y establece una relación entre la energía, la temperatura y la cantidad de materia de un gas.

^g Esta masa es muy pequeña en comparación con la de un protón o un neutrón, siendo aproximadamente 1/1800 de la masa de un protón.

^h El neutrón es una partícula subatómica sin carga eléctrica que, junto con el protón, forma el núcleo de los átomos y es ligeramente más pesada que el protón.

ⁱ Esta masa es comparable a la del neutrón y representa una parte significativa de la masa de un átomo, ya que los protones se encuentran en el núcleo atómico.

^j Es una constante física que representa el número de entidades elementales - como átomos, moléculas o iones - contenidas en un mol de cualquier sustancia.

^k Es la temperatura teórica más baja que se puede alcanzar y se define como el punto en el que las moléculas de cualquier material dejan de moverse.

^l Se define como la doceava parte (1/12) de la masa de un átomo neutro y no enlazado del isótopo carbono-12 (^{12}C).

^m Condiciones Normales de Presión y Temperatura.

De las constantes del mundo físico y químico (ver Tabla), se considera que las más importantes son G (la constante de la gravitación), h (la constante de Planck, que gobierna al mundo microscópico) y c (la velocidad de la luz). La constante de Planck, h , es una constante física fundamental que relaciona la energía de una partícula con su frecuencia.

Es crucial para la teoría cuántica, ya que establece que la energía se emite o absorbe en "paquetes" discretos o cuantos. La velocidad de la luz (c) es de casi 300.000 km/s. Aproximadamente, la luz del Sol tarda 8 minutos y 20 segundos en recorrer los casi 150 millones de km que separan al Sol de la Tierra.

Ley de gravitación universal de Newton

La ley de gravitación universal de Newton establece que cada partícula atrae a todas las demás partículas del universo con una fuerza directamente proporcional al producto de las masas (m_1 y m_2), e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia (d) entre ellas. Esta ley viene expresada por la fórmula (2):

Ley de la Gravitación Universal

$$F = G \frac{m_1 m_2}{d^2} \quad (2)$$

¿Cuánto vale G aquí, en la Tierra? El mejor valor que tenemos para G (medido en el año 2000) es $6,67392 \times 10^{-11}$ N.m²/kg² con un error del 0,0014%.

La masa de un cuerpo es la medida de la cantidad de materia que lo compone. Es una propiedad intrínseca de la materia y se mide en kilogramos (kg) en el Sistema

Internacional de Unidades. La masa de un cuerpo no cambia con la ubicación, a diferencia del peso, que es la fuerza gravitacional que actúa sobre la masa.

Los únicos cuerpos que pueden ir a la velocidad de la luz son aquellos que no tienen masa, como los fotones, las partículas de las que está hecha la luz. Los objetos con masa, como nosotros o como un coche, pueden ser acelerados a velocidades muy altas, pero nunca pueden llegar a la de la luz.

Según la teoría de la relatividad especial de Einstein, la masa de un objeto aumenta exponencialmente a medida que se acerca a la velocidad de la luz, hasta llegar a comportarse como si tuviera una masa infinita.

Para impulsar un objeto con masa infinita se necesitaría una cantidad infinita de energía, lo que es impracticable. Por eso, ningún objeto puede moverse a la velocidad de la luz o más rápido.

Si G fuera ligeramente menor, la atracción entre los objetos sería más débil. Esto tendría consecuencias significativas para la formación de estructuras a gran escala como estrellas y planetas, y para la estabilidad de los sistemas planetarios como el nuestro. La vida tal como la conocemos probablemente no existiría en este escenario. El impacto en la formación de estrellas y planetas sería el siguiente:

1.- Menor atracción gravitacional: Una G menor dificultaría la formación de estrellas y planetas, ya que la gravedad sería menos efectiva para atraer y compactar la materia.

2.- Estructuras más grandes y menos densas: Los objetos cósmicos podrían formarse, pero serían menos densos y más grandes de lo que son actualmente, ya que la gravedad tendría menos poder para comprimirlos.

3.- Estrellas menos masivas: Las estrellas podrían formarse, pero serían más pequeñas y menos masivas que las estrellas que vemos hoy en día.

4.- Planetas más fríos: Los planetas que se formaran alrededor de estas estrellas serían más fríos, ya que la energía liberada por la formación estelar sería menor.

El impacto en los sistemas planetarios podría ser:

1.- Órbitas menos estables: Las órbitas de los planetas alrededor de las estrellas serían menos estables y podrían ser más elípticas, lo que podría llevar a eyecciones de planetas del sistema.

2.- Menos planetas habitables: La probabilidad de encontrar planetas habitables sería menor, ya que las condiciones para la vida podrían no desarrollarse en un entorno gravitacionalmente más débil.

Otros tipos de impactos podrían ser:

1.- Dificultad para la formación de moléculas complejas: La formación de moléculas complejas, necesarias para la vida, podría ser más difícil en un entorno gravitacional más débil.

2.- Posiblemente sin vida: Es posible que la vida tal como la conocemos no pudiera existir en un universo con una constante gravitacional más baja.

En resumen, una G menor tendría un efecto profundo en la formación y evolución del universo, haciendo que las estructuras cósmicas fueran menos densas y menos estables, y posiblemente impidiendo la aparición de la vida.

Por otra parte, si la constante de gravitación universal (G) fuera muy grande, la fuerza de atracción entre las masas se intensificaría drásticamente, lo que significaría que estaríamos sometidos a una gravedad mucho mayor que la actual. En efecto, seríamos atraídos con una fuerza mucho más fuerte hacia la Tierra, dificultando o imposibilitando el movimiento, y la gravedad en general sería lo suficientemente poderosa y estaríamos pegados como lapas a la Tierra.

Cero de temperatura absoluto

El cero absoluto es la temperatura más baja posible. Según el tercer principio de la termodinámica, el cero absoluto es un límite inalcanzable. El cero absoluto sirve de punto de partida para la escala de Kelvin. La entropía de un cristal ideal puro y perfecto sería cero. Si los átomos que lo componen no forman un cristal perfecto, su entropía debe ser mayor que cero, por lo que la temperatura siempre será superior al cero absoluto y el cristal siempre tendrá imperfecciones inducidas por el movimiento de sus átomos, necesitando un movimiento que lo compense y, por lo tanto, teniendo siempre una imperfección residual.

Veamos algunos ejemplos de cómo un pequeño cambio en algunas de las constantes podría afectar al universo:

1.- La fuerza nuclear fuerte: Si fuera un 2% más fuerte, el hidrógeno se fundiría para dar una molécula de diprotón en lugar de deuterio y helio, lo que cambiaría la física de las estrellas y podría impedir la formación de elementos más pesados. En las estrellas, el hidrógeno se fusiona para formar helio a través de un proceso llamado fusión nuclear, específicamente la cadena protón-protón. En este proceso, dos protones se combinan para formar un núcleo de deuterio (un protón y un neutrón), liberando un positrón y un neutrino.

El diprotón es un hipotético tipo de núcleo de helio consistente en dos protones y sin neutrones, con el símbolo ${}^2\text{He}$. Aunque la existencia del diprotón ha sido objeto de especulación, no se ha observado experimentalmente. La razón principal por la que no se forma en la naturaleza es la fuerte repulsión electrostática entre los dos protones, que supera la atracción nuclear residual que podría existir entre ellos.

2.- La constante de masa del electrón: Si fuera diferente, la estructura de los átomos podría ser muy distinta, lo que podría afectar la formación de moléculas y la existencia de la vida tal y como la conocemos.

Esta idea del ajuste fino ha sido objeto de debate entre científicos y filósofos, con algunos argumentando que apoya la idea de un diseñador inteligente, mientras que otros proponen explicaciones alternativas, como el principio antrópico o la idea de un multiverso con múltiples universos con diferentes constantes.

3.- Las masas del neutrón y del protón: La masa del neutrón es un poco más grande que la del protón: Esto conduce a la desintegración rápida del neutrón (libre) en un protón, mientras que el protón es muy estable (su vida media es superior a 10^{35} años). Si fuera al contrario, sería el protón el que se desintegraría en un neutrón (que sería estable) y las reacciones de fusión se basarían en neutrones, que formarían núcleos desnudos de todas las masas. El único material del universo sería entonces el neutronio, los elementos químicos no podrían formarse y la vida no podría desarrollarse. Además, los neutrones en el interior de un núcleo atómico no se desintegran (aparte de la radiactividad beta), asegurando la estabilidad de los núcleos atómicos.

El neutronio (Stewart, 2007), también llamado "elemento cero", es un término propuesto por el químico alemán Andreas von Antropoff (1878 - 1956) en 1926 para referirse a una sustancia hipotética compuesta únicamente por neutrones, sin protones ni electrones. En ciencia ficción, el neutronio se ha utilizado para representar materia extremadamente densa que se encuentra en las estrellas de neutrones o en otros entornos de alta densidad.

4.- Interacción nuclear fuerte: Si la constante de interacción nuclear fuerte fuese ligeramente menor (Bollini, 2014), el hidrógeno sería el único elemento en el universo. La interacción nuclear fuerte es la que mantiene unidos los núcleos atómicos. Si esta fuerza fuera más débil, los núcleos atómicos no podrían formarse, excepto el más simple, el hidrógeno, que solo tiene un protón. Los elementos más pesados requieren la fusión nuclear

en las estrellas, un proceso que depende de la fuerza de la interacción nuclear fuerte. Si esta fuerza fuera demasiado débil, la fusión nuclear no ocurriría, y el universo consistiría solo de hidrógeno.

La fuerza nuclear fuerte es la que mantiene unidos a los protones y neutrones en el núcleo atómico. Si esta fuerza fuera más fuerte, la barrera de energía para la fusión de protones (que es lo que forma el hidrógeno) sería más fácil de superar. Esto significa que la fusión de hidrógeno en helio ocurriría a escalas de temperatura y presión mucho más bajas de lo que ocurre en las estrellas actualmente, lo que tendría consecuencias significativas en la formación de elementos y la evolución estelar.

Fuerza electromagnética

La fuerza electromagnética es una interacción fundamental entre partículas con carga eléctrica, que puede ser de atracción (cargas opuestas) o de repulsión (cargas iguales). Es responsable de fenómenos como la electricidad, el magnetismo y la luz, y es una de las cuatro fuerzas fundamentales de la naturaleza, mucho más potente que la gravedad. Dado el carácter divulgativo de este libro, en la Tabla nos hemos referido únicamente a la constante que se usa en la Ley de Coulomb (fila 3).

Si la constante de la fuerza electromagnética fuera ligeramente menor que su valor real, la formación de elementos más pesados que el helio, como el carbono, oxígeno, etc., requeriría temperaturas y presiones aún mayores, y no podrían ocurrir en estrellas como

nuestro Sol, que no alcanzan esas condiciones. El universo sería muy diferente. Las estrellas podrían ser más pequeñas y menos luminosas, o incluso podrían no formarse en absoluto, ya que la fusión de hidrógeno es el principal combustible de las estrellas.

La vida tal como la conocemos depende de la existencia de elementos más pesados que el helio. Si estos elementos no se forman, la vida compleja como la conocemos sería imposible. En resumen, un ligero aumento en la fuerza nuclear fuerte tendría un impacto profundo en la estructura del universo y la posibilidad de vida.

Si la constante de la fuerza electromagnética fuera ligeramente mayor, el universo observable sería muy diferente y probablemente incompatible con la vida tal como la conocemos. Los átomos serían más pequeños y más densos, las estrellas serían más grandes y calientes, y las reacciones nucleares serían más violentas. Esto podría llevar a un universo dominado por estrellas masivas que viven rápido y mueren jóvenes, sin tiempo para la formación de elementos más pesados necesarios para la vida, o incluso a un universo que se expande demasiado rápido para que se formen estructuras como galaxias y estrellas.

Los efectos en diferentes escalas podrían ser los siguientes:

Átomos: El aumento de la fuerza electromagnética haría que los electrones orbitaran más cerca del núcleo, resultando en átomos más pequeños y densos.

Estrellas: Las estrellas serían más grandes y calientes, ya que la mayor fuerza electromagnética aumentaría la presión de radiación, contrarrestando la gravedad y evitando el colapso.

Reacciones Nucleares: La nucleosíntesis⁸ estelar sería más violenta, produciendo principalmente elementos ligeros y limitando la formación de elementos más pesados como el carbono y el oxígeno, esenciales para la vida tal como la conocemos.

Estabilidad del Universo: Un universo con una fuerza electromagnética mayor podría ser menos estable, con una expansión acelerada que impediría la formación de estructuras complejas como galaxias y estrellas.

Principio Antrópico: Este escenario ilustra el principio antrópico, que sugiere que las constantes físicas fundamentales deben tener valores muy precisos para que exista la vida. Si la fuerza electromagnética variara incluso en un pequeño porcentaje, el carbono o el oxígeno no podrían existir, lo que haría imposible la vida.

En definitiva, un ligero aumento en la constante de la fuerza electromagnética tendría consecuencias profundas en la estructura y evolución del universo, posiblemente impidiendo la formación de estructuras como estrellas y galaxias, y haciendo que el universo fuera incompatible con la vida tal como la conocemos.

⁸ La nucleosíntesis estelar es el proceso mediante el cual las estrellas producen elementos químicos más pesados a partir de elementos más ligeros, mediante reacciones nucleares en su interior. Este proceso es fundamental para la creación de todos los elementos de la tabla periódica, desde el hidrógeno y el helio hasta los más pesados como el hierro y el níquel, e incluso elementos aún más pesados que se forman en las etapas finales de la vida de estrellas masivas.

El azar frente al orden es una de las divisiones más importantes entre la ciencia y la religión. Un principio fundamental de la religión es que el cosmos fue obra de un Creador inteligente. Los materialistas científicos insisten en que el cosmos tuvo que formarse como lo hizo de una forma accidental debido a una serie de eventos causales de duración eónica⁹.

⁹ Se puede interpretar como la duración de un eón, que es una unidad de tiempo geológico muy larga. Un eón es una división del tiempo geológico que abarca cientos de millones o incluso miles de millones de años. Por lo tanto, duración eónica se refiere a un período de tiempo extremadamente extenso, mucho más allá de la escala de tiempo humana o incluso de la escala de tiempo de la historia de la humanidad.

Capítulo 6: La biología

El cuerpo es una asombrosa máquina bioquímica que se organiza y sostiene por sí mismo. Compuesto de aproximadamente cincuenta billones de células se mantiene por el cerebro y el sistema nervioso en perfecta coordinación con nuestros genes.

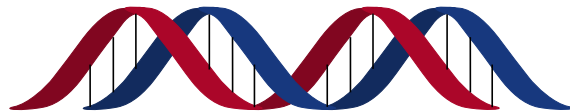
Este modelo afirma que todos los procesos corporales, desde el movimiento voluntario hasta los complejos procesos de la circulación, digestión, asimilación, evacuación, respiración, crecimiento y sanación, están influidos exclusivamente por señales eléctricas que corren por nuestro sistema nervioso y por mensajeros bioquímicos que fluyen a través del sistema circulatorio, pero los procesos vitales y auto-organizados fundamentales están dispuestos por instrucciones pre-programadas codificadas en el ácido desoxirribonucleico (ADN) que compone los genes que se encuentran en el núcleo de todas las células. En el modelo convencional, los genes del núcleo son el *cerebro* de esa célula, y todos los cerebros de los cincuenta billones de células funcionan de modo notablemente homogéneo para mantenernos con vida y sanos.

El ADN es el material que contiene la información hereditaria en los humanos y casi todos los demás organismos. La mayor parte del ADN se encuentra en el núcleo celular. La información en el ADN se almacena como un código compuesto por cuatro bases químicas, adenina (A), guanina (G), citosina (C) y timina (T). El ADN humano consta de unos 3 mil millones de bases, y más del 99 por ciento de esas bases son iguales

en todas las personas. El orden o secuencia de estas bases determina la información disponible para construir y mantener un organismo, similar a la forma en que las letras del alfabeto aparecen en un cierto orden para formar palabras y oraciones.

Las bases de ADN se emparejan entre sí, A con T, y C con G; para formar unidades llamadas pares de bases. Cada base también está unida a una molécula de azúcar y una molécula de fosfato. Juntos (una base, un azúcar y un fosfato) se llaman nucleótidos. Los nucleótidos están dispuestos en dos hebras largas que forman una espiral llamada doble hélice. La estructura de la doble hélice es algo parecido a una escalera, los pares de bases forman los peldaños de la escalera y las moléculas de azúcar y fosfato son sus pasamanos **(Figura 3)**:

Figura 3: La doble hélice del ADN



Nuestras células son, en gran medida, fábricas de proteínas. Para producir una proteína, en primer lugar el ADN del núcleo libera un segmento corto de la longitud total de su doble hélice fuertemente enrollada (como si girara para abrir y extender solo unos pocos muelles de una espiral extensa), de modo que queda expuesta una secuencia de ADN que contiene el plano codificado de una determinada proteína. Una vez que el ADN se

desenrosca, empieza a formarse otro tipo de molécula (muy parecida al ADN, llamada ARN mensajero o ARNm), aminoácido a aminoácido, a lo largo de la secuencia del ADN expuesto.

En el núcleo, la información genética para la síntesis de una proteína se copia de un gen del ADN para formar un ARNm, en un proceso llamado transcripción. Las moléculas de ARNm salen del núcleo y pasan al citoplasma, donde se combinan con los ribosomas. A continuación, en un proceso llamado traducción, las moléculas de ARN de transferencia (ARNt)¹⁰ convierten la información del ARNm en aminoácidos, que se colocan en la secuencia adecuada para sintetizar la proteína (**Figura 4**).

Figura 4: Esquema de la síntesis de proteínas.



A medida que se va alargando, la cadena se pliega sobre sí misma y genera una forma y un tamaño distintos (Timberlake, 2011; pp. 591 - 622). En escasos segundos cada ribosoma produce una molécula de proteína que contiene varios miles de aminoácidos.

¹⁰ El ARNt es una molécula esencial en la síntesis de proteínas que transporta aminoácidos a los ribosomas para ensamblar la cadena proteica según las instrucciones del ARNm. Sirve como un "puente" molecular entre el ARNm y la proteína en formación.

Cada célula de nuestro cuerpo puede fabricar cientos de miles, incluso millones, de moléculas de proteína en un solo día.

Las proteínas son muy abundantes, pues constituyen casi la mitad del peso en seco de la célula. En el organismo de una persona adulta, del 18 al 19% de su peso está formado por proteínas, lo que en una persona de unos 70 kg de peso supone unos 13 kg aproximadamente.

El modelo bioquímico del ADN nunca ha sido plenamente aclarado. La mayoría de los genetistas *creen* que el ADN está pre-programado para toda eventualidad desde el nacimiento hasta la muerte, pero aún no han *identificado* la mayor parte de la programación que sería necesaria. Cuando se secuenció en el año 2003 todo el genoma humano, se pensó que se podrían comprender todos los misterios relativos a cómo la información codificada en nuestro ADN coordina y controla la vida de cada célula y por consiguiente, la vida de todo organismo.

Otra de las consecuencias de la secuenciación completa del genoma humano fue el descubrimiento de que no hay suficientes genes productores de proteínas para fabricar los veinte millones de estas que sabemos que produce el cuerpo humano. Durante la secuenciación del genoma humano, quedó demostrado que solo tenemos entre veinte mil y veinticinco mil genes productores de proteínas, es decir muchos menos que los necesarios si cada gen solo pudiera producir una proteína. Esta realidad llevó a considerar que la verdadera *expresión génica* de un determinado gen puede variar enormemente. Hoy

sabemos que *los cambios medioambientales, conductuales, mentales y emocionales* pueden activar miles de genes que antes se consideraban permanentemente durmientes o desactivar otros antes considerados permanentemente activos.

Hace 70 años, el estadounidense James Watson (1928 - 2025) y el británico Francis Crick (1916 - 2004) dieron a conocer al mundo su hallazgo de la estructura molecular en forma de doble hélice del ADN, que le permite a este replicarse y traspasar información de una generación a otra¹¹.

A pesar de la importancia de su trabajo, En 1962, Watson, Crick recibieron el Premio Nobel por el descubrimiento, pero la contribución fundamental de Rosalind Franklin (1920 – 1958) no fue reconocida, ya que Franklin había fallecido en 1958 y los premios no se otorgan póstumamente¹².

Se trataba de uno de los hitos históricos de la ciencia, pues dicha molécula es la que contiene la información genética de todos los seres vivos y de algunos virus (algunos son de ARN, en lugar de ADN). El ARN es uno de los dos tipos de ácido nucleico que elaboran

¹¹ El papel fundamental en el descubrimiento de la estructura del ADN fue de la científica británica Rosalind Franklin. A través de la técnica de difracción de rayos X, logró obtener fotografías de alta nitidez de la molécula de ADN. Estos datos fueron clave para que James Watson y Francis Crick pudieran proponer el modelo de doble hélice en 1953.

¹² Con el tiempo, la comunidad científica ha reconocido la importancia decisiva del trabajo de Franklin. <https://editverse.com/rosalind-franklin-dna-structure-recognition/>

las células, participa en la síntesis de las proteínas y realiza la función de mensajero de la información genética.

Este descubrimiento fue el punto de partida para el estudio del genoma humano y determinante para el desarrollo de la biotecnología moderna, la biología molecular y nuevas disciplinas científicas, como la proteómica y la farmacogenómica. Asimismo, propició avances de gran importancia para la humanidad con distintas aplicaciones relacionadas con la reproducción de los seres vivos, la creación de organismos genéticamente modificados, así como el estudio y tratamiento de diversas enfermedades, lo cual ha significado un enorme avance en la medicina.

Hipótesis sobre el origen de la vida

En 1923, el químico ruso Aleksandr I. Oparin (1894 – 1980) sugirió que las primeras moléculas orgánicas, las precursoras de la vida, surgieron en un mundo que contenía poco o nada de oxígeno libre. En 1936, Oparin presentó su teoría de la "sopa primordial", sugiriendo que la vida emergió de compuestos orgánicos en un entorno sin oxígeno, impulsado por energía natural. En la atmósfera había vapor de agua, dióxido de carbono, nitrógeno, amoníaco y metano. El Sol batía de plano, formó nubes bajo sus destellos, cayeron las lluvias. Las sustancias radiactivas del interior de la tierra se destruían aportando su energía al crisol. Según Oparin, fue en este caos en donde se formaron las

primeras moléculas orgánicas complejas y donde la vida tuvo su oportunidad. Los gases sencillos se desintegraron y sus componentes se recompusieron de manera más compleja.

Durante la década de los 1950, Stanley Miller (1930 - 2007) realizó algunas experiencias que trataban de demostrar las ideas de Oparin. En sus aparatos de la universidad de Chicago, Miller colocó metano, amoníaco, agua e hidrógeno, formando una atmósfera análoga a la que según Oparin debía envolver la tierra primitiva. Cuando hizo saltar dentro de estos gases la chispa que simulaba la iluminación encontró que, entre otras moléculas orgánicas, se formaron aminoácidos. Este resultado es muy significativo puesto que todas las proteínas, compuestos principales de las materias vivientes, están constituidas por la unión de aminoácidos.

En el campo de la biología con una mínima alteración, la máquina perfecta del cuerpo humano se destruiría. El abismo al que se enfrentan los biólogos para tratar de explicar — o comprender — cómo se pasó de lo inerte al mundo vivo es mayor que el que tendrían que recorrer para explicar el origen del universo. Si bien no sabemos —ni sabremos— cómo se produjo el salto del lado inerte a la forma más simple de vida, ni cómo replicarlo, la Ciencia sí sabe lo suficiente como para evaluar la improbabilidad — infinita — de que se produjera por azar. Sin embargo, estas primeras moléculas orgánicas no formaron células vivas.

La conclusión de la biología coincide, por lo tanto, con la de la cosmología y aporta una prueba suplementaria a la necesaria existencia de un Dios Creador.

Capítulo 7: Dios, las matemáticas, la química, y... la belleza

Antes de desarrollar este capítulo, se van a destacar los siguientes dos aspectos:

1.- Se va a utilizar la técnica "flashback" (o analepsis en castellano), como técnica narrativa, que consiste en interrumpir la secuencia narrativa principal para presentar acontecimientos que ocurrieron en un tiempo anterior, relacionados con la trama actual. En otras palabras, es un "salto atrás" en el tiempo para mostrar el pasado de la historia. Desde mi punto de vista, tiene la ventaja de que el objetivo de este testimonio se conoce inmediatamente, y voy a transportar a la audiencia al pasado, revelando información clave sobre la trama relevante de mi testimonio.

2.- En este capítulo se van a aportar estructuras químicas y ecuaciones matemáticas para apoyar la evolución de los acontecimientos científicos del autor; sin embargo y tal como se puntualizó en el Prólogo, estas no son necesarios para un lector sin esta formación y por lo tanto, los puede obviar por ser datos específicos sin que por ello, se pierda el hilo del razonamiento que se intenta transmitir.

Mis primeras experiencias con un significado especial

Siempre he sentido una gran inquietud por el conocimiento, con un deseo profundo y constante de aprender. He sido y soy una persona curiosa y con ganas de crecer intelectualmente; sin embargo durante el colegio y el instituto, no era particularmente

brillante con notas académicas en el rango de notable, aunque me caracterizaba por la perseverancia y dedicación en mis estudios.

Estudí 4 años en el IES *Columela* de Cádiz, con profesores que marcaron de una manera absoluta mi futuro: con 17 años estudié el curso Preuniversitario (de manera abreviada Preu). Antes de entrar en la Universidad, había que llevar a cabo un curso. Este curso conocido como Preu (preparatorio para la Universidad), con las dos ramas, Ciencias y Letras; una vez finalizados y aprobados los exámenes en el instituto, era preciso realizar el examen de ingreso en la Universidad, que recibía el nombre de prueba de madurez. La prueba de madurez en la universidad era muy exigente, tanto en el fondo como en la forma, porque había que ir vestido con chaqueta y corbata y en algún caso, algún alumno vestía de manera tan formal que parecía padrino de boda. Yo, al ser de ciencias, tenía que superar la parte específica, constituida por Física, Química y Matemáticas. En estas tres disciplinas, las preguntas se centraron en las partes finales de los correspondientes programas, lo que añadía una dificultad añadida, porque en algunos casos ni siquiera se llegaban a impartir. Sin pretender justificarme, el resultado fue un merecido suspenso y por lo tanto, se me hacía necesario estudiar durante el período de vacaciones de verano.

El fracaso es una parte inevitable del aprendizaje y crecimiento, tanto personal como profesional. En lugar de verlo como un obstáculo, el fracaso puede ser una valiosa oportunidad para aprender, adaptarse y mejorar. Analizar los errores, extraer lecciones y

ajustar las estrategias son pasos clave para convertir el fracaso en éxito. ¡Dios me enseñó una lección que entendí muchos años después!

Me llamó mucho la atención la pregunta de regresión lineal en el examen de matemáticas, técnica que pretende proporcionar ecuaciones para generar predicciones. Se aplica en finanzas para predecir precios de acciones, en marketing para predecir ventas, en ciencias sociales para predecir el rendimiento académico, y en muchos otros ámbitos como la economía, la medicina y la investigación deportiva, entre otras áreas. Evidentemente, es una herramienta estadística muy poderosa, pero para estudios universitarios específicos, y menos en el ámbito de la enseñanza secundaria.

Mi amigo Antonio (que sufrió el mismo descalabro en forma de suspenso) y yo decidimos estudiar conjuntamente en una habitación luminosa y espaciosa de su casa, que destacaba por tener una pizarra grande en la que podíamos visualizar nuestras dudas y avances de las tres materias; sin embargo, él defendía que no debíamos estudiar las preguntas que nos habían caído en la convocatoria de junio porque, además de difíciles, había pocas posibilidades de que se repitieran. Yo no compartía su opinión, entre otras cosas porque teníamos tiempo suficiente por delante para la preparación y había que asegurar el éxito en la convocatoria extraordinaria de septiembre. En el tira y afloja de nuestras negociaciones, conseguí que mi criterio triunfara (es decir, estudiar todos los contenidos de los tres programas, para asegurar el éxito final del examen) ¡Más de 50 años después, todavía me agradece que me mantuviera firme y que venciera mi opinión, porque

el examen de septiembre fue exactamente el mismo que el de junio, y los dos aprobamos brillantemente la prueba! Él también estudió la misma carrera que yo, y siempre ha manifestado, en tono jocoso evidentemente, que él es químico gracias a mí...

Mis años de madurez como docente e investigador en la universidad de Granada

Después del estudio profundo, el tema de regresión lineal, contemplado en el programa de Matemáticas, me encantó porque lo entendí y comprendí su utilidad, y este hecho supuso la creación de un núcleo de conocimiento, larvado y que se desarrolló completa y mucho más ampliamente, como el de la regresión múltiple, 20 años más tarde en mis estudios de investigación sobre fármacos anticancerosos. La vida tiene un propósito y las experiencias, tanto buenas como malas, son oportunidades de crecimiento y aprendizaje, con la ayuda de Dios, que después analizaré.

Primer factor que influyó en mi formación

¡Nunca un suspenso en la prueba de madurez, fue tan dulce! La relación entre acontecimientos independientes y la intervención divina dependerá de la perspectiva religiosa o espiritual de cada individuo. Algunos podrían ver estas situaciones como coincidencias, mientras que otros podrían interpretarlos como manifestaciones de la presencia y acción de Dios en el mundo. Evidentemente, mi posición es la segunda. Además, los tiempos de Dios no son los nuestros, pero son perfectos. Muchas veces, Dios

nos hace esperar más de lo que nos gustaría. Él nos escucha, nos habla, nos asegura que no se olvida de nosotros, pero nos hace esperar ¿Por qué? Porque aún no ha llegado el tiempo perfecto para que suceda lo que deseamos. Pero, sin lugar a dudas, cuando esperamos al tiempo del Señor, el resultado es mejor de lo que imaginábamos.

Dios no sólo creó los cielos y la tierra sino que Él creó la base científica para que nosotros pudiéramos estudiar Su trabajo. ¡No fue el azar lo que me ayudó a estudiar profundamente el tema de regresión lineal! La probabilidad de que dos o más asuntos relacionados ocurran por pura casualidad es aún menor que la de que ocurra uno solo. En otras palabras, si un hecho no parece ser producto del azar, es aún menos probable que dos o más sucesos conectados ocurran por azar.

Cuando se pregunta acerca de la creación del mundo, la creación de todo lo que existe en el Universo, el ateo contesta que fueron "el azar" o "la casualidad" los autores de toda esta inmensa maravilla, sin darse cuenta de que está revistiendo de personalidad, inteligencia y poder a lo que son solo conceptos que en realidad nadie ha llegado a comprender y definir de modo satisfactorio y concluyente.

"Azar" implica: imprevisto, casualidad. En nuestro idioma habitual, el término "azar" se utiliza para explicar o describir el origen de algo que desconocemos, que desconocemos cómo y por qué sucedió. Sin embargo, de hecho, el azar no existe. En realidad, esta frase siempre ha manifestado nuestra falta de respuestas. No se puede considerar seriamente este

concepto por parte de la ciencia, la filosofía y la teología, los tres pilares del saber, ya que se transformarían en disciplinas inútiles y carentes de contenido.

"El universo salió de la nada" es otra forma habitual de echar balones fuera. Cualquier respuesta es válida, aunque parezca inconsistente, con el objetivo de eliminar a un molesto Creador y dar por zanjada la cuestión. Sin embargo, existe un principio elemental de la filosofía que afirma: "*Nada surge de la nada, o de la nada, nada proviene*", y que fue propuesto por el filósofo griego Parménides de Elea 500 años a.C. Ni la ciencia más sofisticada puede explicar cómo, de donde no existe nada, absolutamente nada, puede surgir algo. De qué manera puede transformarse del no existir al ser existente. Del no existir al existir.

¿Dónde dice en la Biblia que Dios creó la ciencia? En Génesis 1.1: Dios no sólo creó los cielos y la Tierra sino que Él creó la base científica para que nosotros pudiéramos estudiar Su trabajo. Tengo el convencimiento de que el Señor decidió que tenía que prepararme, creando en mí una inquietud que daría sus frutos, muchos años más tarde. ¡No fue el azar el que me ayudó a estudiar profundamente el tema de la regresión múltiple! La probabilidad de que dos eventos relacionados ocurran por pura casualidad es aún menor que la de que ocurra uno solo. En otras palabras, si un evento no parece ser producto del azar, es aún menos probable que dos eventos conectados ocurran por azar.

Segundo factor que influyó en mi formación

En los primeros años de la década de los años 90 hice una estancia posdoctoral en el University College London (UCL, Reino Unido), con Robin Ganellin. Él contribuyó significativamente al descubrimiento y desarrollo de fármacos y participó muy activamente en el desarrollo de la cimetidina o Tagamet®, fármaco utilizado para combatir las úlceras estomacales. Inicialmente me asignó un proyecto que no tenía nada que ver con la continuación del de la cimetidina y esto, en principio me desilusionó, porque su fama derivaba de este fármaco y las estructuras que me pedía preparar no tenían nada que ver con Tagamet®. De hecho, al verme un poco desanimado, su mano derecha me dijo que podría cambiarme a su proyecto que le había dado fama mundial. Le dije que no y que por tanto, trabajaría en aquello que me habían encomendado. ¡Aquí de nuevo intervino el Señor, por la trascendencia que tuvo posteriormente, como veremos en los siguientes 50 años!

La experiencia fue absolutamente enriquecedora, tanto desde el punto de vista personal como de formación específica y la consecuencia es que tuvo una gran trascendencia en el proyecto en el que trabajé, una vez que me incorporé de nuevo a mi Departamento de Química Farmacéutica y Orgánica de la Facultad de Farmacia de la UGR.

Tercer factor que influyó en mi formación

Después de 30 años de trabajo en el cáncer colorrectal, llevamos a cabo estudios de regresión lineal, regresión múltiple lineal y regresión no lineal múltiple sofisticados, aprendidos en Londres (acordaos del desastre que supuso la prueba de madurez de matemáticas: ¡Nunca un suspenso tuvo un sabor tan dulce!). Dios es el artífice de nuestro trabajo y solamente nosotros somos la herramienta ejecutora. Además, el trabajo exhaustivo nos ha permitido diseñar, basándonos en ecuaciones matemáticas predictivas, preparar estructuras químicas muy atractivas dentro de la misma familia. La belleza de las estructuras químicas es una combinación de orden, complejidad, y elegancia. Nos invita a apreciar la riqueza y la diversidad del mundo material y a reconocer el papel fundamental de la química en la creación y comprensión de la belleza que nos rodea.

La belleza tiene una fuerte conexión con Dios. La belleza trasciende mucho más allá de lo que pueda parecer bonito o atractivo a la vista. Es más un balance, una armonía, un ajuste ideal. Una vez que uno se encuentra con ella, experimenta que todo cobra significado, que todo es tal como debe ser, y una sensación de alivio placentera te inunda todo el cuerpo. La auténtica belleza te permite reconciliarte con todo, te proporciona una serenidad incomprensible y te llena de gratitud.

La belleza nos permite percibir la presencia de Dios, que tiene la capacidad de cambiar nuestro corazón y nuestra mirada. Se conocen los casos del escritor francés Paul Claudel (1868 - 1955) A los 18 años, en las vísperas de Navidad en la catedral de Notre-Dame de

Paris, justo cuando los niños cantantes entonaban el *Magnificat*, experimentó una intensa experiencia religiosa y una conversión intensa, transformándose en un ferviente católico, o del filósofo español Manuel García Morente (1886 - 1942). Él era ateo desde su infancia, a pesar de haber realizado su primera comunión. Sin embargo, sus estudios filosóficos lo habían distanciado de Dios y de la fe. En 1937, mientras residía en París (Francia), tras escuchar en la radio un fragmento del oratorio La infancia de Cristo de Berlioz, vivió una intensa experiencia de cambio interior, a la que llamó "el hecho extraordinario"; esa vivencia provocaría su conversión al catolicismo y su ordenación sacerdotal.

Cuando uno crece y madura, entiende que nadie puede hacer lo que nosotros tenemos que hacer, que nadie va a tomar la decisión por nosotros, que decir que sí supone aceptar la responsabilidad tanto de lo bueno como de lo malo, tanto del premio como del fracaso.

Las matemáticas

Las matemáticas son fundamentales para diversas ciencias, incluida la química. La química se apoya en modelos matemáticos para describir reacciones, leyes y las propiedades y el comportamiento de la materia. Siempre me llamó la atención el mundo de los fármacos y por tanto, la mejora de la salud del género humano y por ello, me adscribí a la Facultad de Farmacia de la UGR.

“Parece que uno de los rasgos fundamentales de la naturaleza es que las leyes físicas fundamentales se describen en términos de una teoría matemática de gran belleza y poder, para comprenderla se necesita una norma muy elevada de matemáticas... Uno quizás pudiera describir la situación diciendo que Dios es un matemático de orden muy elevado, y que Él usó matemática muy avanzada al construir el universo”

Esta afirmación es de Paul Dirac (1902 - 1984), ingeniero eléctrico, matemático y físico teórico de origen británico que aportó a la evolución de la mecánica cuántica y obtuvo el Premio Nobel de Física en 1933. Las matemáticas no son simplemente el idioma de la Ciencia, son la forma en que nos relacionamos con el mundo físico para entenderlo. También es el idioma que Dios emplea para interactuar con nosotros en este mundo; es decir, a través de la madre naturaleza, en esta bella Casa Común en la que habitamos, tal como la denominó el Papa Francisco.

Las matemáticas y en general las ciencias, ¿se inventan o se descubren? Las matemáticas y las ciencias reflejan patrones y estructuras inherentes al universo diseñados por el Creador, y al descubrirlas, simplemente las estamos revelando.

Dios otorga dones y habilidades únicas a cada persona, y que cada individuo tiene la responsabilidad de utilizarlos y desarrollarlos para un propósito, pero no necesariamente implica un mayor nivel de inteligencia o sabiduría. Es una afirmación que se encuentra en la tradición cristiana, particularmente en la parábola de los talentos en el Evangelio de

Mateo 25:14-30 que narra la historia de un hombre que, antes de emprender un viaje, distribuye su riqueza entre sus siervos. A cada uno le entrega una cantidad diferente de talentos, según su capacidad. Al regresar, evalúa cómo cada siervo utilizó los talentos recibidos. Los dos primeros, que habían duplicado sus talentos, son elogiados y recompensados. El tercero, que había escondido su talento por miedo, es reprendido y castigado.

Galileo Galilei (1564 - 1642), padre de la ciencia moderna, nos dejó esta maravillosa frase: "*Las Matemáticas son el lenguaje con el que el Dios ha escrito el universo*". En este sentido, afirmó que todos los fenómenos del mundo se pueden entender o estudiar a través de esta ciencia.

"*La matemática pura es, a su manera, la poesía de las ideas lógicas*". Y con esa última frase, Einstein (1879 - 1955) parecía rendirle un homenaje no sólo a ella sino a todos los matemáticos, del pasado y de su época, que lo ayudaron a desarrollar la teoría que revolucionó nuestra forma de ver el universo, el espacio y el tiempo.

Los modelos de la relación cuantitativa estructura-actividad se fundamentan en describir la ecuación matemática que asocia la actividad de un grupo de compuestos con los descriptores moleculares (características fisicoquímicas) (Campos, 2024; pp. 110 - 134). Los modelos QSAR, por sus siglas en inglés *Quantitative Structure Activity Relationships*, se basan en una de las técnicas más empleadas en el campo de la quimio-

informática. Estos algoritmos matemáticos complejos permiten facilitar, economizar y acelerar una importante tarea en campos como la química o el desarrollo de fármacos: la evaluación predictiva de las propiedades o actividades biológica de compuestos químicos a partir exclusivamente de su estructura molecular. Se basan en la relación que existe entre la estructura de un compuesto y su actividad, idea propuesta por el químico escocés Crum Brown (1838 – 1922) hace ya más de cien años, y ampliamente demostrada desde entonces. Estos modelos permiten estimar computacionalmente las propiedades físico-químicas, biológicas o toxicológicas de compuestos cuya actividad desconocemos, sin necesidad de realizar experimentación en el laboratorio, a partir de datos de otros compuestos cuyos valores para dichas propiedades son conocidos.

La experiencia milenaria de los matemáticos enseña que las relaciones abstractas que podemos descubrir no son creación de la mente humana; y que la información de que dispone la Matemática en un momento determinado ha existido antes y seguirá existiendo siempre.

El Grupo de Investigación ha diseñado y sintetizado 40 estructuras (**1, Figura 5**), cuyas actividades antitumorales frente a la línea celular HT-29¹³ son estadísticamente significativas (3). Esta ecuación permite su uso para predecir nuevas y potentes estructuras

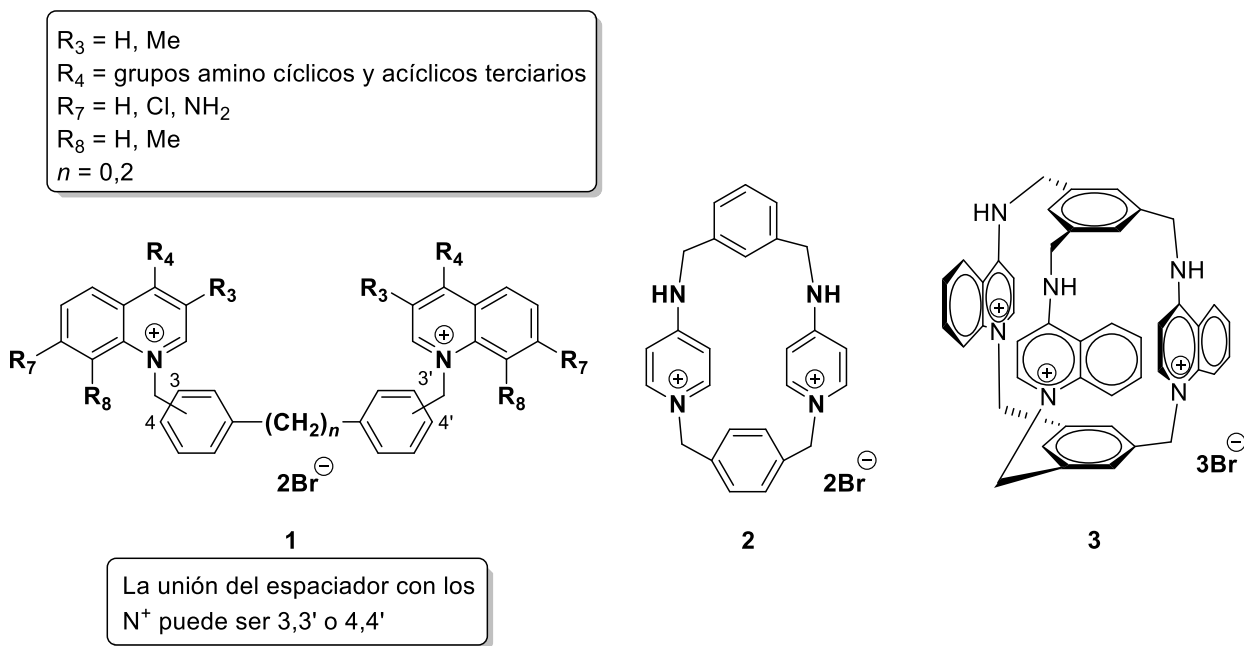
¹³ La línea celular HT-29, derivada de un adenocarcinoma colorrectal humano de grado II, representa un modelo de investigación fundamental en el estudio de los cánceres de colon humanos

químicas, a través de la inhibición del enzima colina quinasa, abriendo una nueva vía para el desarrollo de fármacos antitumorales con un nuevo mecanismo de acción (Sánchez-Martín et al., 2005).

$$p(\text{CI}_{50})_{\text{HT-29}} = - 2.66 - 0.03 (\pm 0.00) RM_8^2 + 0,10 (\pm 0,02) \text{ clog } P + 1,05 (\pm 0,31) \pi_{\text{espaciador}} - 3,73 (\pm 0,71) \sigma_R$$

$$n = 40, r = 0,920, s = 0,223, F_{4,35} = 47,856, p < 0,001 \quad (3)$$

Figura 5. Compuestos de bisquinolinio acíclicos (**1**), ciclofano simétrico (**2**) y biciclofano (**3**).

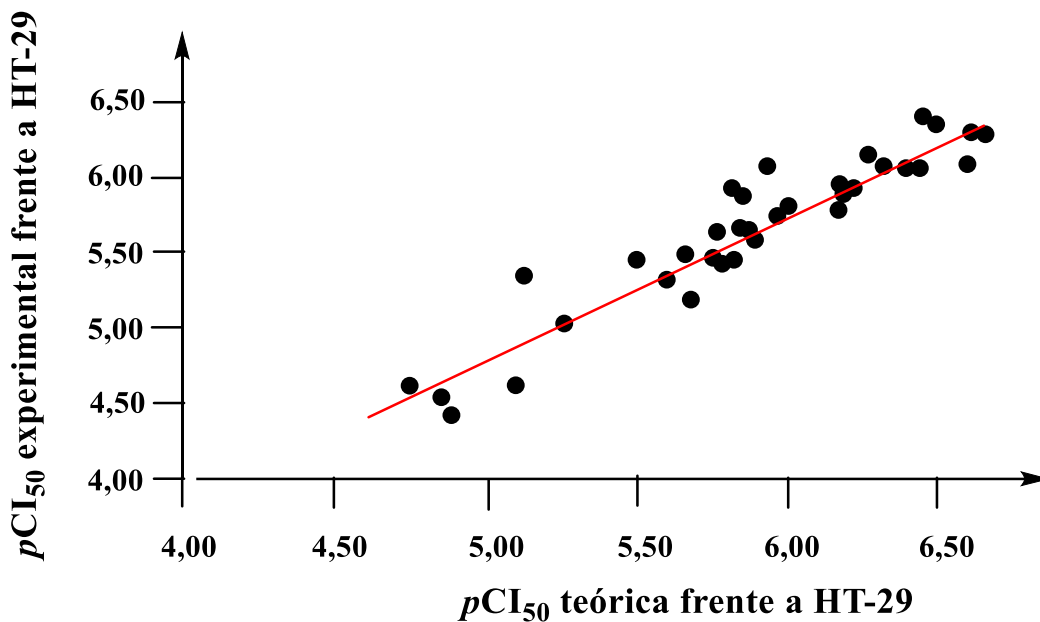


Cuando se correlacionan los valores experimentales de actividad anticancerosa, en la forma de $p(\text{CI}_{50})_{\text{HT-29}}$, con los valores teóricos calculados con la ecuación (3), se obtiene la ecuación (4) que corresponde a la línea recta representada en la **Figura 6** (Sánchez-Martín *et al.*, 2005):

$$p(\text{CI}_{50})_{\text{HT-29}} \text{ experimental} = -0,35 + 1,05 (\pm 0,08) p(\text{CI}_{50})_{\text{HT-29}} \text{ teórico} \quad (4)$$

$$n = 40, r = 0,916, s = 0,220, F_{1,38} = 199, \alpha < 0,001$$

Figura 6: Recta obtenida al representar las actividades antiproliferativas experimentales y teóricas para el conjunto de estructuras **1** ensayadas.



Tanto la ecuación (4) como su representación gráfica son pruebas irrefutables de los factores que influyen en la actividad anti-proliferativa de los derivados *bis*-cargados **1**.

Cuando la química orgánica se hace arte: estructuras macrocíclicas

Albert Einstein afirmó: “*La imaginación es más importante que el conocimiento. El conocimiento es limitado, la imaginación abarca el mundo entero, estimula el progreso, da origen a la evolución. Es, en rigor, un factor real de la investigación científica*”.

Una estructura macrocíclica es una molécula cíclica que contiene un anillo grande de átomos, típicamente con 12 o más átomos. Estos anillos pueden estar formados por átomos de carbono u otros elementos (heterociclos macrocíclicos).

Nosotros hemos diseñado y sintetizado estructuras macrocíclicas ciclofánicas simétricas, en las que hemos incluido restos de piridinio¹⁴ en los puentes (**2**) (Conejo-García et al., 2003), (Campos et al., 2007) (**Figura 5**).

Además de la belleza inherente de las estructuras macrocíclicas, nos vimos recompensados por el hecho de que el compuesto **2** es el inhibidor más potente de Colina Quinasa y con aplicación como fármaco antiproliferativo (Conejo-García et al., 2003), (Campos et al., 2007). Otras estructuras ciclofánicas relacionadas han resultado ser potentes y novedosos agentes leishmanicidas¹⁵ (Gómez-Pérez et al., 2015).

La riqueza está en el pasado. Cuanto más potente es la personalidad de uno, más capaz es de recuperar el pasado y por otra parte, cuanto más infantil es uno, más se olvida de lo anterior, e incluso menos capaz de usarlo cuando se acuerda de ello (Giussani, L., 2023, p. 139).

¹⁴ Un "resto de piridinio" se refiere al catión piridinio, que se forma cuando el nitrógeno de una molécula de piridina es protonado (se le añade un protón) o alquilado, resultando en una especie cargada positivamente.

¹⁵ Los agentes leishmanicidas son fármacos utilizados para tratar la leishmaniasis, una enfermedad parasitaria causada por protozoos del género *Leishmania*. Estos agentes tienen como objetivo eliminar o inhibir el crecimiento de los parásitos *Leishmania* en el cuerpo del paciente.

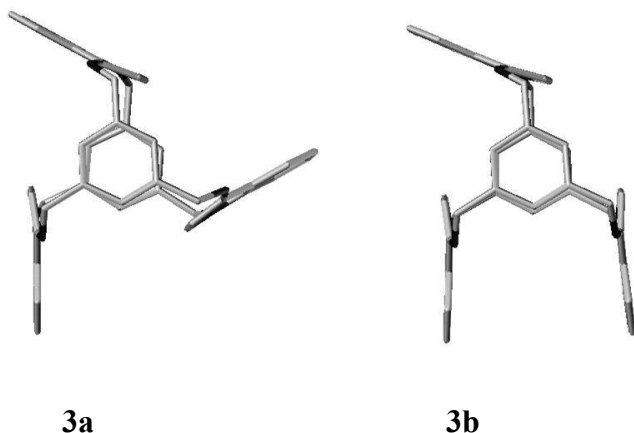
La belleza de la simetría de los biciclofanos

Tratando de diseñar y de obtener estructuras más sofisticadas, preparamos el biciclofano **3** (Conejo-García et *al.*, 2005), (Campos et *al.*, 2007), en el que dos anillos de benceno se unen a través de tres puentes, todos ellos conteniendo otros anillos aromáticos que, en nuestro caso, son anillos de quinolinio¹⁶ (**Figura 5**). El compuesto **3** mostró ser activo como agente anti-proliferativo frente a la línea celular del cáncer de mama humano MCF-7. Los ciclofanos y biciclofanos actúan como agentes antitumorales mediante mecanismos distintos.

Un aspecto interesante es el estudio conformacional de **3**. Los conformeros son disposiciones espaciales que se caracterizan por poder interconvertirse (modificar su orientación espacial, convirtiéndose en otra disposición de la misma molécula) a temperatura ambiente, por rotación en torno a enlaces simples. El análisis conformacional es el estudio de todos los conformeros que se pueden obtener de una molécula al realizar torsiones alrededor de enlaces sencillos, observando los cambios en la energía molecular asociados a esas torsiones.

¹⁶ El término "quinolinio" se refiere a un catión, que es una especie química con carga positiva derivada de la quinolina o de sus análogos. Se forma cuando el átomo de nitrógeno de un anillo de quinolina (o una estructura relacionada) adquiere una carga positiva, lo que ocurre, por ejemplo, en la formación de los cloruros de quinolinio, que se utilizan en diversas aplicaciones.

Figura 6. Las dos conformaciones del biciclofano **3**.



En la conformación **3a** los tres anillos de quinolinio son equivalentes u homotópicos, mientras que en **3b** los tres anillos de quinolinio no son equivalentes, mostrándose dos anillos de quinolinio en disposiciones casi paralelas (**Figura 6**). La conformación **3a** representa el 95% de la población conformacional total, de acuerdo con la distribución de Boltzmann, con lo que se puede considerar prácticamente la única existente a temperatura ambiente.

El compuesto **3** (**Figura 5**) es el primer ejemplo de derivado biciclofánico triscatiónico con tres restos de quinolinio, una subclase de derivados tipo jaula con forma de hélice.

Capítulo 8: Muerte térmica del universo

La muerte térmica del universo, según las leyes de la termodinámica, surgida en 1824 y confirmada en 1998 por la expansión acelerada del universo, refuta la idea de que el universo sea estable y eterno, pues la constatación de que tiene un final implica necesariamente que tuvo un principio, y todo principio supone un Creador. Además, según la ley de la entropía, los sistemas cerrados como el universo van degenerando y son cada vez más imperfectos, hasta que colapsan, hasta alcanzar el estado de muerte térmica a una temperatura muy próxima al cero absoluto (se representa como 0 K en la escala Kelvin y como $-273,15\text{ }^{\circ}\text{C}$ en la escala Celsius). Esta ley implica que, si nos remontamos atrás, el universo era absolutamente perfecto en el momento de su creación.

La muerte térmica del universo es un escenario teórico en cosmología que describe su destino final. Sugiere que alcanzará eventualmente un estado de máxima entropía, es decir, un estado de equilibrio donde no queda energía libre ni trabajo utilizable por realizar. En esencia, el universo mantendría una temperatura uniforme y ya no sería capaz de sostener ningún proceso que requiera energía u orden. Veamos una explicación más detallada:

La entropía es una medida del desorden o la aleatoriedad de un sistema. El segundo principio de la termodinámica establece que la entropía de un sistema aislado siempre aumenta con el tiempo. El escenario de muerte térmica implica que el universo

continuará expandiéndose y su entropía seguirá aumentando, hasta alcanzar eventualmente un valor máximo.

Cuando se alcance la entropía máxima, el universo estará en un estado de equilibrio termodinámico, lo que significa que todas las partes tendrán la misma temperatura y no habrá gradientes de temperatura ni otros procesos que puedan utilizarse para realizar trabajo. Las consecuencias, serán que sin diferencias de temperatura ni otros gradientes de energía, no habría más energía libre para impulsar los procesos o sustentar la vida tal como la conocemos.

Se predice que la muerte térmica ocurrirá durante un período increíblemente largo, posiblemente miles de millones o incluso billones de años a partir de ahora, mucho más allá de la vida útil de cualquier estrella o galaxia conocida.

El escenario de muerte térmica es una predicción teórica basada en el conocimiento actual de la cosmología y la termodinámica. No es una certeza, y existen otras posibilidades para el destino final del universo, como el "*Gran Desgarro*" o teoría de la expansión eterna (*Big Rip*¹⁷, en inglés) u otro escenario, tal como la "Gran Implosión", también conocida como "Gran Colapso" o bien mediante el término inglés "*Big Crunch*"¹⁸,

¹⁷ En el *Big Rip*, el Universo se convertiría en partículas subatómicas flotantes que permanecería para siempre separadas, sin cohesión gravitatoria ni energía alguna.

¹⁸ Se produciría un colapso, que llevaría a que toda la materia y la energía del universo se compriman de nuevo en un único punto muy denso y caliente, revirtiendo el proceso del *Big Bang*.

es una de las teorías cosmológicas que se barajan en el siglo XXI sobre el destino final del universo.

En esencia, la muerte térmica describe un estado futuro en el que el universo ha disipado su energía y se ha convertido en una entidad uniforme, no dinámica y en última instancia, sin vida.

Capítulo 9: Mecánica cuántica e hipótesis nuevas

Max Planck propuso a comienzos del siglo XX la hipótesis de la “cuantificación” de la energía: ésta no es homogéneamente continua, sino que se compone de “paquetes” de tamaño discreto. Es útil la siguiente analogía: si miramos a una gran duna de arena en el desierto desde la distancia parece suave, pero en un examen más minucioso vemos que se compone de millones de pequeños granos de arena. De modo similar, la energía puede parecer continua, pero una inspección más detenida nos muestra que se compone de pequeños “cuantos” de energía.

Puede ser que la física moderna, en su especialidad cosmológica y la física cuántica, estén abandonando el método científico, transformándose aceleradamente en metafísica. Muchos de los artículos que hoy se publican sobre estas cuestiones se limitan a presentar teorías imposibles de comprobar, que a menudo se reducen a pura elucubración sin base científica.

A finales del siglo XIX solía creerse en los ambientes científicos que la física estaba esencialmente completa, pues, ciertamente, había alcanzado un apreciable grado de madurez. En el espacio de pocos años, sin embargo, el descubrimiento de la Teoría Cuántica abrió el camino a un nuevo mundo (Bollini, 2013).

La física cuántica, también conocida como mecánica cuántica, es una rama fundamental de la física que describe el comportamiento de la materia y la energía a escalas

muy pequeñas, típicamente a nivel de átomos y partículas subatómicas. Esta teoría revolucionaria surgió a principios del siglo XX y ha cambiado profundamente nuestra comprensión del universo. Veamos unas observaciones generales sobre su naturaleza: la mecánica cuántica difiere de la clásica. Esto no plantea ningún problema lógico si tenemos en cuenta que ambas se aplican a realidades distintas: la clásica es válida para sistemas macroscópicos, y la cuántica a microscópicos.

Conceptos fundamentales de la física cuántica

1. **Cuantización de la energía:** Max Planck (1858 - 1947) propuso a comienzos del siglo XX la hipótesis de la “cuantificación” de la energía: ésta no es homogéneamente continua, sino que se compone de “paquetes” de tamaño discreto (tamaño discreto se refiere a un conjunto de valores que son distintos, contables y separados, a diferencia de un conjunto continuo que puede tomar cualquier valor dentro de un rango). Recibió el Premio Nobel de Física en 1918.

2. **Dualidad onda-partícula:** Louis de Broglie (1892 - 1987) sugirió que las partículas pueden exhibir propiedades tanto de partículas como de ondas. Esto significa que los electrones y otras partículas subatómicas pueden comportarse como ondas en ciertas condiciones y como partículas en otras. Desde el punto de vista de la física clásica, las ondas y las partículas son dos entidades completamente diferentes e incompatibles entre sí. Ni las ondas pueden ser partículas, ni las partículas pueden ser ondas. Así pues, los

físicos fueron reacios a aceptar inicialmente esta nueva teoría, pero las evidencias proporcionadas por ciertos experimentos llevaron a su confirmación.

3. **Principio de incertidumbre:** Formulado por Werner Heisenberg (1901 - 1976), este principio establece que es imposible conocer simultáneamente la posición exacta y el momento (cantidad de movimiento) de una partícula con absoluta precisión. Cuanto más precisamente se mide una de estas magnitudes, con menos precisión se puede conocer la otra.
4. **Superposición cuántica:** En un sistema cuántico, una partícula puede existir en múltiples estados a la vez hasta que se realiza una medición. Esto es diferente del comportamiento de objetos macroscópicos en la física clásica.
5. **Entrelazamiento cuántico:** Albert Einstein, Boris Podolski (1896 - 1966) y Nathan Rosen (1909 - 1995) (EPR) describieron un fenómeno donde dos partículas, generalmente fotones (las partículas de la luz), pueden estar tan interconectadas que el estado de una (instantáneamente) afecta el estado de la otra, sin importar la distancia entre ellas. Se trata de un extraño fenómeno que Albert Einstein denominó “acción fantasmal a distancia”.

En su artículo “*Eschatology*”, John Polkinghorne bautiza como de “fertilidad inagotable” aquellos modelos que son ideados por científicos que procuran aplicar la teoría

cuántica al universo en su totalidad (Polkinghorne, 2000). Con diversos matices, encontramos esta idea en teorías como los multiversos¹⁹.

Hipótesis nuevas

En Cosmología, la última predicción comprobada, que dio lugar a la aceptación generalizada de la teoría del "*Big Bang*", fue la existencia de la radiación cósmica de fondo. Desde entonces han surgido muchas teorías nuevas: las supercuerdas, el universo con diez dimensiones, los agujeros de gusano, la posibilidad de realizar viajes en el tiempo a través de un agujero negro... Ninguna de ellas puede comprobarse experimentalmente: son construcciones matemáticas basadas en el vacío. Es sorprendente que algunos científicos que desprecian la Filosofía caigan en los mismos métodos y razonamientos que tan enfáticamente fustigan.

La **teoría de las supercuerdas** es un esquema teórico para explicar todas las partículas y fuerzas fundamentales de la naturaleza en una sola teoría, que modela las partículas y campos físicos como vibraciones de delgadas cuerdas supersimétricas, que se mueven en un espacio-tiempo de 10 dimensiones y una temporal.

¹⁹ El término "multiverso" fue acuñado por primera vez en 1895 por el psicólogo William James para expresar la hipótesis de la existencia de universos paralelos.

Agujero de gusano: es una estructura hipotética asociada a un espacio-tiempo cuya topología es múltiplemente convexa.

Los **viajes en el tiempo** han sido durante décadas el plato principal en los menús de la ciencia ficción ¿Qué pasaría si te dijeran que se puede viajar en el tiempo? Según publicó el astrofísico británico Stephen Hawking (1942 - 2018), la posibilidad de realizar viajes en el tiempo no es tan descabellada. Cualquier físico sabe, desde la época de Einstein, que el tiempo fluye más despacio en un agujero negro que en la Tierra.

¿Por qué la física cuántica se usa para justificar cualquier creencia?

Generalmente, se trata de pseudocientíficos cuánticos que sólo conocen superficialmente la física, pasando por alto que la física cuántica solo es aplicable a escala atómica, pequeñas moléculas como mucho y no al mundo macroscópico.

Capítulo 10: Contexto histórico

El desarrollo histórico en el conocimiento de Dios ha transcurrido desde explicaciones míticas a la reflexión filosófica y la revelación religiosa, culminando en la conceptualización del conocimiento de Dios a través de la razón (revelación general) y la fe en la historia sagrada (revelación especial), especialmente en el judaísmo y el cristianismo. La historia de esta búsqueda está marcada por la evolución de la comprensión humana de lo divino, pasando de lo natural a lo sobrenatural, y la interpretación de los eventos humanos como el ámbito de la acción divina.

San Agustín de Hipona

San Agustín de Hipona (354 - 430) (S. Agustín, Obispo de Hipona y Doctor de la Iglesia, s.f.), uno de los teólogos más importantes de la historia cristiana, desempeñó un papel crucial en la formación de nuestra comprensión de la interacción entre la fe y la razón. Sus ideas siguen siendo relevantes hoy en día, cuando se trata de creer en Dios con razones lógicas. La famosa máxima de Agustín: “*Creo para comprender; y comprendo para creer mejor*”, resume su visión sobre la interacción entre la fe y la racionalidad. En torno a su figura se formó la orden religiosa de los agustinos y dio nombre también a toda una corriente intelectual que influyó decisivamente en los teólogos y filósofos medievales: el agustinismo.

Para San Agustín, la fe no era un salto a ciegas hacia lo desconocido. Más bien, la veía como una respuesta razonable a ciertos aspectos del pensamiento y la acción. Creía que la razón podía conducirnos hacia Dios, mientras que la fe podía elevar nuestro entendimiento más allá de sus limitaciones naturales. Este enfoque no resta importancia a la razón; más bien, reconoce que tanto la fe como la razón fluyen de la misma fuente divina.

San Agustín hizo el primer esfuerzo importante para fusionar razón y fe, filosofía y religión. Para San Agustín, la razón por sí sola es insuficiente para alcanzar la verdad, ya que la fe es un complemento indispensable que guía e ilumina la razón, permitiendo un progreso más profundo en el camino hacia la Verdad de Dios. La fe orienta a la razón, que a su vez ayuda a comprender y clarificar los contenidos de la fe, estableciéndose una relación inseparable y complementaria entre ambas.

Teología. Las cinco vías. Santo Tomás de Aquino

En la "*Suma Teológica*" (Santo Tomás de Aquino, 1224/1225 - 1274), primera parte, capítulos 2 y 3, se encuentran formuladas las cinco pruebas tomistas (S. XIII) de la demostración de la existencia de Dios, (conocidas como las "cinco vías"), que se exponen a continuación (Fuentes, M. Á., s.f.):

Primera vía

Movimiento: hay seres de este mundo que se mueven; pero todo lo que se mueve es movido por otro, y como una serie infinita de causas es imposible hemos de admitir la existencia de un primer motor no movido por otro, inmóvil. Y ese primer motor inmóvil es Dios.

Segunda vía

Eficiencia: la existencia de causas eficientes (causa eficiente: el agente que produce el efecto de una relación causal, o el iniciador del proceso causal) que no pueden ser causa de sí mismas, ya que para ello tendrían que haber existido antes de ser, lo que es imposible. Además, tampoco se puede admitir una serie infinita de causas eficiente, por lo que tiene que existir una primera causa eficiente in-causada (que carece de causa). Y esa causa in-causada es Dios.

Tercera vía

Contingencia: hay seres que comienzan a existir y que perecen, es decir, que no son necesarios; si todos los seres fueran contingentes, no existiría ninguno, pero existen, por lo que deben tener su causa en un primer ser necesario, ya que una serie causal infinita de seres contingentes es imposible. Y este ser necesario es Dios.

Cuarta vía

Grados de perfección: se observan distintos grados de perfección en los seres de este mundo (bondad, belleza,...) y ello implica la existencia de un modelo con respecto al

que establecemos la comparación, un ser óptimo, máximamente verdadero, un ser supremo. Y ese ser supremo es Dios.

Quinta vía

Finalidad: se observan que cosas que carecen de conocimiento, como los cuerpos naturales actúan con un fin; pero al carecer de conocimiento e inteligencia sólo pueden tender a un fin si son dirigidos por un ser inteligente; por tanto debe haber un ser sumamente inteligente que ordena todas las cosas naturales dirigiéndolas a su fin. Y ese ser inteligente es Dios.

Aristóteles

El testimonio de Aristóteles (384 - 322 a. C.) (Verdú Berganza, 2003) confirma notablemente que el razonamiento lógico mismo conduce a la existencia de Dios. Este filósofo griego pagano, sin conocimiento de las Escrituras Hebreas ni de la revelación cristiana, utilizó el análisis racional puro para concluir que:

- Debe existir un “Motor Inmóvil” necesario y eterno.
- Este ser debe ser inmaterial y trascendente.
- Este ser debe ser inteligente y racional.
- Este ser debe ser la causa última de toda la realidad.

Aristóteles llegó a estos atributos divinos únicamente mediante la lógica, siglos antes de Cristo. Desconocía la verdad bíblica, pero la razón lo impulsó a concluir que Dios

debía existir. La necesidad lógica de la existencia de Dios trasciende el condicionamiento cultural, el trasfondo religioso o la revelación especial. Incluso un brillante filósofo pagano fue guiado por el razonamiento puro a atributos divinos que encajan perfectamente con la revelación bíblica. Las conclusiones de Aristóteles confirman que la existencia de Dios es evidente a través de la razón y la observación de la realidad misma.

Blaise Pascal

Blaise Pascal fue un matemático, físico, filósofo y teólogo francés del siglo XVII (1623 – 1662) conocido por sus contribuciones en diversas áreas y sentó las bases de la hidrostática, la hidrodinámica, el cálculo diferencial y la teoría de la probabilidad. Ofreció además su famosa falacia de falso dilema “apuesta”, argumentando que al no poder saber con la razón si Dios existe, tiene más sentido apostar por su existencia, porque tenemos toda una felicidad eterna que ganar y poco o nada que perder, mientras que si no creemos, nos arriesgamos a una condena eterna. Por eso es racional apostar por el teísmo cristiano viviendo una vida religiosa (Pascal, 2014).

Galileo Galilei

Galileo Galilei (1564 – 1642), reconocido como el "padre de la ciencia moderna", se enfrentó a la Iglesia Católica debido a sus descubrimientos astronómicos que contradecían la visión geocéntrica del universo, sostenida por la Iglesia, con su teoría

heliocéntrica. Este conflicto culminó en un juicio por herejía y la condena de Galileo, aunque posteriormente la Iglesia reconoció su error (Nicolau Pons, 2003; pp. 109-114). El enfrentamiento de Galileo con la Iglesia es un símbolo del conflicto entre ciencia y religión, y su historia ha sido objeto de estudio y reflexión sobre la importancia de la libertad de pensamiento y la búsqueda de la verdad.

Evolución del ateísmo y del cristianismo

El azar no causa regularidad. Hay varios momentos en la historia de la humanidad. Hubo un tiempo en el que no hubo ateos, todo el mundo creía en Dios porque estaba la intuición de los hombres y la Filosofía de personas como Santo Tomás de Aquino (S. XIII). Después la ciencia sostuvo que no se necesitaba a Dios para poder explicar el mundo, y luego pasó lo contrario. Hacia 1900 toda la gente inteligente era atea. Y se dan ejemplos, Karl Marx (1818 – 1883), Sigmund Freud (1856 – 1939), Friedrich Nietzsche (1844 – 1900)... y eso coincidió en el tiempo con una serie de revoluciones vinculadas al ateísmo, como la Revolución Rusa de 1917, el ascenso del nacional socialismo en la Alemania de los años 20, los cambios de España en los años 30... esto explica cómo la ciencia tuvo una influencia a la hora de no creer en Dios y como esto tuvo una influencia en la política. La ciencia hacía retroceder a la religión, mientras que la opulencia material quitaba todo el sentido a la necesidad de volverse hacia un Dios para resolver los problemas humanos.

Ahora bien, para sorpresa de los materialistas, los descubrimientos del siglo XX han mostrado que necesitamos a Dios para explicar el mundo.

La historia: la disparidad entre el perjuicio provocado y la justicia atribuida

El historiador británico Enric Hobsbawm (1917 - 2012, denominó el siglo XX como el siglo más sangriento de la historia (Béjar, 2021; pp. 37 - 46). Sorprendentemente, el siglo XX emergía a la vida con una evidente aspiración de victoria. Era el siglo proyectado, desde el panorama positivo del siglo XIX, como el siglo de los logros humanos. El surgimiento de una pujante burguesía, los progresos notables en la ciencia... anticipaban grandes éxitos en el nuevo periodo que se estaba dando inicio.

No obstante, este optimismo inicial se desvaneció rápidamente con el comienzo de la primera y segunda guerra mundial en la primera mitad del siglo. En realidad, numerosas ideologías que prometían un refugio en el planeta se fueron transformando gradualmente en pensamientos totalitarios. Al comienzo de la segunda guerra mundial, en 1939, existían aproximadamente doce millones de judíos en el mundo.

Al concluir la misma, solo la mitad de los judíos, o sea, seis millones, de los cuales un millón y medio eran niños, habían sido expulsados de nuestro planeta en los campos de concentración nazis. Durante la época del libro de Job, los judíos creían en lo que se denomina "retribución intramundana": Dios recompensa al justo ya en esta vida con descendencia y bienes, y sanciona al impío con desdicha y fracaso. Así se plantea la

interrogante sobre la justicia de Dios y, por consiguiente, el propósito de la historia: ¿Acabará prevaleciendo el castigo sobre la víctima?

La repercusión de las guerras mundiales no solo impactó al pueblo judío, sino que también tuvo un efecto en gran cantidad de los intelectuales de la segunda mitad del siglo XX. Observemos la reflexión de filósofos que, desde sus orígenes marxistas, reconsideraron sus posiciones. Tienen ante sus miradas tres circunstancias de adversidad a las que buscan responder.

Una, el término de la segunda guerra mundial y las repercusiones que ha causado en el antiguo continente. La segunda, la instauración del comunismo en Rusia bajo el riguroso control de Stalin. Y la tercera, el desarrollo de un capitalismo intenso que tiene su principal ejemplo en los Estados Unidos. Las diversas manifestaciones de barbarie (como los campos de concentración, el archipiélago gulag, las purgas estalinistas, el capitalismo cruel, la dictadura del mercado...) suscitan el interrogante esencial: "*¿Quién otorgará equidad a los fallecidos, en particular a las víctimas de nuestro mundo?*".

Según Horkheimer, la contemplación del desarrollo de la historia abre al ser humano a "la nostalgia del totalmente Otro". Si el ser humano requiere de justicia auténtica y no puede alcanzarla con sus propias fuerzas, no resulta complicado dirigir la mirada hacia el ente trascendente.

La contemplación de una historia repleta de dolor puede transformarse en la aceptación del siguiente aliciente: un Dios equitativo que calcule el balance entre el "debe"

y el "haber" de nuestra historia de delitos. Sin embargo, este Dios no puede, ni debe, manifestar su justicia mediante castigos. Esta sería un método excesivamente humano para aplicar la justicia, que es totalmente ineficaz ya que la sanción no erradica el mal, sino que lo ampara.

El delincuente encarcelado no asegura ni la recuperación de la víctima, ni la modificación de su corazón. La rectitud de Dios consiste en convertir al verdugo en una nueva criatura.

Simultáneamente, si juego al no, "Dios no existe" (sin sentido), y al morir descubro que existe Dios, habré obtenido el infinito, pero habré perdido esta vida. Igualmente, si al fallecer me percató de que nada existe, todo habrá sido perdido, ya que la vida habrá sido un ejercicio inútil: "Consideremos la ganancia y la pérdida, confiando en la existencia de Dios." Consideremos estos dos escenarios: si ustedes ganan, obtendrán todo; si ustedes pierden, no pierden nada. Por lo tanto, apuesta porque Dios existe, sin dudarlo.

El movimiento doble, del ser humano hacia Dios y de Dios hacia el ser humano, parece ser un reclamo recíproco. El ser humano es pura disposición y el ser de Dios es total entrega. Por lo tanto, la fe es el sitio donde se encuentran el hombre y Dios (Béjar, 2021; p. 113). La totalidad del ser humano se basa en algo que él carece y que debe obtener de Otro: esta es la declaración esencial de la fe cristiana. Por lo tanto, la pregunta: "¿confías?" se asemeja a esta otra: "¿Estás preparado para recibir?"

Evolución de los creyentes

En los últimos siglos, muchos creyentes de Occidente abandonaron su fe con facilidad, y, entre quienes la mantuvieron, brotó un complejo de inferioridad frente al materialismo que les llevó a quedarse al margen de los debates científicos y filosóficos, por miedo al desprecio y las burlas. Todo cambió en la segunda mitad del siglo XX, con el colapso del marxismo, la refutación del psicoanálisis y la confirmación de la exactitud de los principios de la mecánica cuántica, que aniquilaron la creencia en un universo simple, mecanicista y determinista

El filósofo británico Antony Flew (1923 - 2010) (Flew, 2024) aparece como el teórico anglosajón que durante la segunda mitad del siglo XX brindó los argumentos más fuertes a favor del ateísmo, pero que hacia el final de su vida concluyó que se había equivocado y que, contrariamente a lo que creyó y sostuvo durante más de cincuenta años, había suficientes pruebas filosóficas que muestran que Dios sí existe, es decir, que hay una inteligencia superior que fundó y que ordena el universo.

Desde el ángulo de la biología y la evolución podemos añadir lo siguiente: Francis Collins (1950 -) director del proyecto Genoma Humano era originalmente ateo. Después de estudiar el origen de la vida pasó a creer en la existencia de Dios y luego se hizo cristiano. Ahora es miembro de la Academia Pontificia de Ciencias. Escribió *El lenguaje de Dios* refiriéndose al genoma humano. Comenta así su proceso de fe: “*Empecé el viaje intentando entender por qué personas intelectualmente sofisticadas podían creer en Dios. Para mi consternación encontré que el ateísmo resultó ser la menos racional de todas las*

posibles elecciones". Y termina afirmando "el universo tuvo un principio, sigue elegantes leyes matemáticas... Dios tiene que ser un asombroso físico y matemático. El Dios de la Biblia es también el Dios del genoma. Se le puede adorar en la catedral o en el laboratorio".

Como consecuencia de los últimos avances de la Cosmología y las ciencias físico-químicas y por primera vez desde hace varios siglos, el ateísmo ha pasado a la defensiva. Durante los siglos XVIII y XIX los creyentes tuvieron que ir cediendo terreno, a medida que los nuevos avances científicos obligaban a aceptar que la Tierra no es el centro del universo y que el cuerpo humano es el resultado de una larga y compleja evolución biológica. Sin embargo, desde la mitad del siglo XX, la marea ha cambiado de dirección. Los ateos han tenido que renunciar a la teoría del universo estacionario y aceptar el *Big Bang*.

Capítulo 11: Reflexiones de Chesterton

Nacido en Kensington, Gilbert Keith Chesterton era hijo de una familia acomodada, y como tal pudo formarse en el St Paul's School primero y en la Slade School of Art después, donde cursó pintura y dibujo, aunque no terminó los estudios. No le hizo falta, pues después de trabajar en la editorial T. Fisher Unwin unos años, en 1902 comenzó a escribir críticas de arte y así descubrió su vocación de escritor.

Como la mayoría de los jóvenes intelectuales de la época, de joven fue un agnóstico militante; hasta que se casó con Frances Chesterton, nacida Frances Alice Blogg. Anglicana practicante, fue ella quien lo atrajo al cristianismo; primero, al protestantismo, pero con los años se fue convenciendo de que no había más verdad que la del catolicismo y en 1922 entró en comunión con la fe cristiana. Frances fue también recibida en la Iglesia Católica el 1 de noviembre de 1926, cuatro años después de su marido (Vilaltella Ortiz, 2024).

“Si suprimimos lo sobrenatural, lo que nos queda es lo antinatural”

G. K. Chesterton (1874 - 1936)

En este capítulo se van a reflejar algunas de las paradojas de Chesterton. La vida está llena de esas aparentes contradicciones, esas yuxtaposiciones incongruentes que apuntan a

verdades más profundas. Tomemos, por ejemplo, el hecho de que el orgullo es el pecado de un hombre pequeño que se cree grande.

¿Por qué la fe es más racional que el ateísmo?

¡Qué deliciosa contradicción! (Chesterton, s.f. ¿Por qué la fe es más racional que el ateísmo?). Se dice que estamos en la era de la razón, pero lo cierto es que vivimos en el tiempo de las supersticiones más ridículas que ha conocido el ser humano. Nuestros contemporáneos materialistas, que presumen de haber dejado atrás la fe religiosa, piensan al mismo tiempo que el universo se originó por azar a partir de la nada, que la conciencia surgió de la materia inconsciente y que los códigos morales universales surgieron de un proceso sin objetivo. Y después se refieren como irracionales a los que creen en Dios.

Los creyentes que tuvieron el coraje de seguir la evidencia hasta donde los llevaba, incluso si eso significaba llegar directamente a los pies de Cristo, han sido las personas más racionales en la historia, no los escépticos. Existen dos clases de personas que no creen en Dios: las que han meditado demasiado mal y las que no han reflexionado lo suficiente. Las primeras asumen los prejuicios de su época sin cuestionarlos. Las segundas se han enredado tanto en sus propias complicaciones que han dejado de lado la lógica sencilla.

Los racionales contemporáneos han conseguido la hazaña increíble de tener fe en milagros que parecen mucho más improbables que los que rechazaron dentro del cristianismo. Han rechazado al fenómeno sobrenatural por la puerta principal, pero lo han

admitido otra vez disfrazado de ciencia por la ventana trasera. Por ejemplo, tomen en cuenta la doctrina contemporánea materialista que sostiene que la vida surgió de manera espontánea a partir de materia inerte. Esto no es una teoría científica; es un “milagro” de los ateos. Si dijera que vi a un hombre revivir tras tres días, me calificarían de crédulo. Pero si afirmo que todo el universo viviente resucitó de un cadáver cósmico de manera espontánea, me calificarán de científico.

¿Dónde está la lógica aquí? Nuestros progresistas creen fervientemente que la humanidad se vuelve mejor por sí misma con el tiempo, sin ninguna guía inteligente, simplemente porque tiene que ser así. Es como pensar que, si mezclamos las letras del alfabeto una y otra vez, se acabará escribiendo la Divina Comedia. Sin embargo, si un cristiano propone que existe una mente que dirige el proceso, es acusado de tener pensamiento mágico.

La superstición más divertida es la idea de que los pensamientos humanos son fiables si provienen del cerebro de un mono evolucionado por azar, pero no si provienen del cerebro creado por Dios. ¿Por qué deberíamos confiar en las conclusiones de un organismo que fue creado con el propósito de sobrevivir, no de descubrir la verdad? Es como confiar en un reloj que se recompuso accidentalmente durante una explosión. Y luego está la doctrina extraordinaria de que aunque la moralidad es real, no posee una fuente concreta.

Nuestros humanistas seculares afirman que tenemos que actuar de manera moral, aunque niegan que haya una base objetiva para la moral. Es como insistir en que todos debemos jugar bajo las reglas de un juego al que nadie le ha dado invención. Se le dice a un cristiano que está siendo simplista cuando afirma que las reglas morales necesitan un legislador moral. No obstante, construir una ética desde cero parece ser un ejercicio de sofisticación intelectual. Cuando contemplamos la manera en que estos mismos pensadores racionales manejan cualquier reto a sus convicciones, la contradicción se torna aún más atrevida. Si mencionan la posibilidad de un diseño inteligente, se darán cuenta de que responden no con razones, sino con la misma indignación emocional que ellos le atribuyen a los seguidores de las religiones.

La distinción es que nosotros, los creyentes, reconocemos que poseemos fe. Ellos ejercen la fe, pero le ponen el nombre de ciencia. He tenido suficientes discusiones con materialistas para entender que su sistema necesita más fe que el cristianismo. Tienen que pensar que la nada se hizo todo tras una explosión. El desorden se organizó de manera espontánea en una complejidad excepcional. Lo inconsciente adquirió conciencia. Lo amoral produjo sensibilidad moral. Lo que no tiene un propósito originó seres obsesionados con uno. Y todo esto pasó de manera accidental, siguiendo una secuencia perfecta. Denominan a esto “seguir la evidencia adonde esta conduzca”, cuando en realidad están siguiendo una filosofía predefinida, pese a la evidencia.

Estos librepensadores, en el colmo de la ironía, no se atreven a pensar libremente sobre lo más obvio. Han tomado previamente la decisión de que no puede existir Dios y después analizan toda la evidencia en base a esa suposición. Es como un investigador que, desde un principio, determina que un sospechoso es inocente y posteriormente manipula todas las pistas para que respalden esta conclusión. Sin embargo, esta es la paradoja más bella. En su esfuerzo por erradicar lo sobrenatural, han desarrollado un naturalismo que es mucho más sobrenatural que cualquier religión. Han sustituido un milagro inteligente por millones de milagros ciegos y han transformado un misterio que lo explica todo en una multitud de misterios que no explican nada. Y cuando los cristianos apuntamos estas contradicciones con una sonrisa, nos acusan de ser anti-intelectuales.

¿Qué es más inteligente? ¿Crear una filosofía que exige creer en múltiples imposibilidades o aceptar la más sencilla y hermosa explicación que ha hallado la humanidad para el misterio de la existencia? La realidad es que el ateísmo contemporáneo no representa la victoria de la razón sobre la fe, sino más bien el triunfo de una fe ciega sobre una razón clara, y el primer triunfo de la auténtica racionalidad consiste en aceptar esto con sinceridad y humor.

La contradicción principal del cristianismo

Aquí llegamos a la paradoja que confunde a los intelectuales, pero que encanta a los niños: las supuestas contradicciones del cristianismo son en realidad los signos de su

veracidad, como un código secreto que solo puede ser entendido por mentes que han aprendido a mirar más allá de las apariencias externas. La gran paradoja inicial es que el cristianismo es, al mismo tiempo, la religión más humilde y la más arrogante de cuantas han existido. Es humilde porque sostiene que los seres humanos somos pecadores y que necesitamos la salvación con desesperación. Es digna de orgullo porque afirma que estos mismos pecadores son tan valiosos que Dios mismo entregó su vida por ellos.

Esto les parece contradictorio a los humanistas seculares, aunque no ven la belleza de su lógica. Solo una religión que abarca la grandeza y la miseria del ser humano puede tratar correctamente con la verdadera complejidad de la naturaleza humana. Después está la paradoja de la libertad cristiana, que consiste en que solo hallamos la auténtica libertad al someternos a Dios. Los libertinos contemporáneos se burlan de esto, pero la libertad ilimitada termina convirtiéndose en servidumbre a los caprichos.

La paradoja de la sabiduría cristiana es aún más atractiva que la de ser clásicamente sabia. En primer lugar, tenemos que admitir nuestra ignorancia. Si alguno se considera sabio en este mundo, que se vuelva ignorante para empezar a aprender. Los intelectuales contemporáneos creen que esto es anti-intelectual, pero ¿qué podría ser más intelectual que admitir los límites del intelecto? El verdadero científico es consciente de lo poco que sabe. El pseudocientífico tiene la creencia de que sabe mucho. No obstante, la paradoja más grande, que resume a todas las demás, es el hecho de que Dios se encarnó como ser humano. Aquí se encuentra la contradicción aparente que ha confundido a los filósofos

durante dos mil años. ¿De qué manera puede lo infinito estar limitado? ¿De qué manera lo eterno puede penetrar el tiempo? ¿De qué manera puede sufrir lo perfecto? Los racionalistas han desperdiciado rios de tinta intentando probar que esto es lógicamente imposible, pero no comprenden el asunto. No es que sea lógicamente imposible, sino que está por encima de la lógica normal, del mismo modo que el amor está más allá de las operaciones matemáticas. Si bien pueden calcular la velocidad de los latidos del corazón de una persona enamorada, no son capaces de reducir el amor a esos cálculos.

El cristianismo propone un Dios que es simultáneamente íntimo y trascendente, compasivo y justo, débil y poderoso. Y aquí se encuentra la ironía más bella. Los rasgos que hacen al cristianismo auténtico y singular son precisamente los que sus detractores atacan. Se quejan de que es extremadamente paradójico, pero la vida en sí lo es. Se quejan de que se necesita fe, pero ellos mismos ejercen la fe en sus propias conjeturas filosóficas. Critican que es misterioso, pero rechazan un misterio que lo explique todo a una claridad que no diga nada.

Lo cierto es que las paradojas cristianas no son fallos de la lógica, sino profundas percepciones acerca de la esencia de la realidad. Son parecidos a ventanas que nos permiten observar elementos de la verdad que serían invisibles desde un solo punto de vista. Un diamante se ve distinto desde cada perspectiva, pero sigue siendo el mismo diamante valioso. Los escépticos habrán dado el primer paso hacia la fe verdadera cuando comprendan que las contradicciones aparentes del cristianismo son en realidad

complementariedades necesarias. La fe no es creer a pesar de lo que no se puede evidenciar, sino creer a causa de una evidencia tan compleja y rica que necesita todos los recursos del corazón y la mente para ser comprendida completamente.

Todos hemos vivido instantes en los que la complejidad de una flor, la belleza de un atardecer o la inmensidad del cielo estrellado nos ha dejado sin palabras. En esos instantes, algún aspecto interno nuestro reconoce que estamos ante algo que va más allá de lo meramente material. Los ateos afirman que esto no es más que una reacción química cerebral. Pero, ¿por qué tenemos cerebros que pueden reaccionar así? En primer lugar, si en realidad somos solo máquinas de supervivencia avanzadas, ¿por qué desarrollamos la habilidad de ser tocados por la belleza que no tiene valor para sobrevivir? ¿Por qué nos encanta la música cuando el silencio sería más eficaz?

¿Por qué buscamos la verdad aun cuando nos duele? Las ilusiones agradables serían más beneficiosas para sobrevivir. Según el sentido común, fuimos creados para algo más que la simple supervivencia y llevamos en nuestro interior ecos de nuestra procedencia divina, como un diapasón que vibra cuando percibe la nota adecuada. Pero aquí llega el momento decisivo del raciocinio. Realicemos un experimento mental sincero: reflexionemos sobre nuestras más profundas impresiones acerca de la vida, el sentido, la moral y la belleza. No las desestimen porque los eruditos contemporáneos han afirmado que son primitivas o ficticias. Cuestionen si es más posible que estas intuiciones universales y persistentes sean pistas sobre la verdadera naturaleza de la realidad o bien

errores cósmicos. Es más lógico pensar que nuestra percepción de significado es una ilusión en un universo carente de él. ¿O que nuestra percepción de significado es un reflejo de un universo auténticamente significativo? Es más razonable considerar que nuestro deseo de lo infinito es un error evolutivo o una señal de que fuimos creados para lo infinito. Cuando el sentido común se libera de prejuicios filosóficos modernos, se orienta constantemente en una dirección hacia un universo creado con propósito por una mente infinitamente sabia y amorosa. Y esa dirección conduce directamente a la fe.

La obsesión con la libertad sin responsabilidad es otra característica moderna. Los libertarios desean los privilegios de la civilización sin tener que cumplir con sus deberes. Desean que la carretera esté libre de impuestos, que haya orden sin autoridad y derechos sin obligaciones. Es como desear las ventajas del matrimonio sin los votos o los beneficios de la educación sin el trabajo que supone estudiar. Esta mentalidad ha dado lugar a una sociedad de adultos que se comportan como adolescentes eternos, demandando independencia mientras dependen de otros para su sustento, insistiendo en sus derechos sin asumir responsabilidades y proclamando libertad cuando son prisioneros de sus instintos.

No obstante, la contradicción más profunda de la modernidad podría ser su simultánea veneración y desdén hacia la humanidad. Por un lado, convierte al ser humano en el criterio de todas las cosas sin tener en cuenta estándares trascendentes. En cambio, rebaja al ser humano a un animal evolucionado carente de dignidad especial o propósito eterno. El resultado es una humanidad que se percibe a sí misma como increíblemente

insignificante y al mismo tiempo, extremadamente importante: demasiado importante como para someterse a Dios, pero demasiado insignificante para que su existencia tenga verdadero sentido. Es una posición que, a la vez, es desesperante y orgullosa. Lo trágico es que la sabiduría cristiana tradicional tiene una respuesta sencilla para cada una de estas confusiones actuales.

El cristianismo brinda el avance verdadero hacia metas eternas, una tolerancia auténtica fundamentada en la dignidad humana universal, una individualidad sincera que respeta la unicidad divina de cada individuo, un entendimiento adecuado de las capacidades y limitaciones de la razón humana, una libertad real que incorpora responsabilidad moral y una perspectiva de la humanidad que es a la vez humilde y elevada. Sin embargo, para obtener estas soluciones, la modernidad tendría que aceptar que necesita asistencia. Y esa podría ser la transformación más complicada de todas.

Finalmente, hemos llegado a la invitación más extraordinaria que se le haya hecho jamás al intelecto humano: la invitación a participar en la aventura cristiana. Porque aquí se presenta la paradoja final que sintetiza todas las demás: la fe que el mundo considera más conservadora es, en realidad, la más revolucionaria, y la vida que parece tener más limitaciones es, de hecho, la más libre. Chesterton puede hablar con total autoridad en este asunto, como persona que ha recorrido este extraordinario camino desde el agnosticismo anglicano hasta la fe católica completa.

Chesterton da fe de que no existe una experiencia intelectual más apasionante que ir descubriendo paulatinamente que el universo tiene sentido, que la vida tiene un propósito y que todos nosotros importamos de maneras que van más allá de los sueños más descabellados. Se asemeja a despertarse poco a poco de un sueño confuso y darse cuenta de que estamos en casa, en una más bella de lo que se había pensado jamás; o bien, cómo desentrañar despacio un intrigante misterio solo para encontrar que la respuesta no es una decepción, sino una revelación que vuelve todo más atractivo. La aventura arranca con una decisión que parece sencilla, pero es profunda y radical: tomar en serio la posibilidad de que el cristianismo sea verdadero.

La paradoja de la alegría cristiana

El cristianismo, a diferencia de la religión sombría y represiva que sus detractores consideran, es en realidad la única filosofía capaz de dar una explicación lógica sobre por qué la alegría no solo se puede tener, sino que es inevitable para aquellos que observan el mundo tal como es (Chesterton, s.f. Por qué los cristianos son más felices). El error de entender incorrectamente la esencia de la alegría cristiana es lo que genera confusión. Los detractores sostienen que debería ser el mismo tipo de felicidad superficial que busca el hedonismo secular. Y cuando se dan cuenta de que no lo es, asumen equivocadamente que no hay felicidad en absoluto.

La alegría cristiana es diferente precisamente porque se basa en una comprensión más profunda de lo que realmente está sucediendo en el universo. No es la felicidad de las personas que ignoran los problemas de la vida, sino la alegría de las personas que han enfrentado la respuesta a los problemas reales de la historia.

Chesterton no considera que la vida sea fácil, sino algo mucho más valioso: que tiene sentido, incluso hasta en los momentos difíciles. No asegura que siempre sería feliz, sino algo mucho más valioso: que siempre tendría motivos para la alegría, aun cuando estuviera triste. Esta felicidad cristiana se fundamenta en tres columnas inquebrantables que no pueden ser destruidas por ninguna situación externa:

En primer lugar, hay que entender que el creador del universo nos ama de manera tan personal e incondicional que todo lo que hayamos hecho para merecerlo o cualquier cosa que podamos hacer para perderlo queda totalmente relegado.

En segundo lugar, la seguridad de que nuestras vidas poseen un propósito y un sentido, objetivos que trascienden ampliamente nuestros planes individuales o éxitos a corto plazo. No somos accidentes cósmicos que vagan sin rumbo en un universo carente de significado. Participamos conscientemente en una historia de redención que es más grandiosa y hermosa de lo que nuestras mentes pueden entender de manera completa.

En tercer lugar, la fe inquebrantable de que todo — incluso las pérdidas devastadoras y las tragedias aparentes — se está entrelazando en un patrón de bien final que hará que cada lágrima y cada sacrificio merezcan la pena. No es la esperanza ciega de

que no pasen cosas malas, sino más bien la esperanza informada de que incluso las cosas malas eventualmente contribuyen a objetivos positivos. Pero aquí surge la paradoja más bella: esta alegría cristiana no nos separa del padecimiento humano, sino que nos une de una manera más profunda con él. Cuando tenemos certeza de que somos amados sin condiciones, podemos amar a los demás con más libertad.

Cuando comprendemos que nuestras vidas tienen un propósito eterno, somos capaces de invertir generosamente en el bienestar de los demás. Si tenemos una esperanza firme, podemos ser fuente de esperanza para quienes luchan frente a la desesperación. Por esta razón, los cristianos que se muestran más felices suelen ser aquellos que trabajan con mayor frecuencia para mitigar el sufrimiento de las personas. Los cristianos que más comprenden la magnitud de los problemas humanos son a menudo, los más optimistas. Su felicidad no proviene de ignorar la realidad, sino de verla en su totalidad, incluyendo los aspectos que son invisibles a la comprensión profana. Esto explica la razón por la que muchos de los principales reformadores sociales, abolicionistas, creadores de hospitales y defensores de los pobres han sido cristianos con una profunda alegría. Consideremos el caso del último santo de la generación del milenio que fue beatificado por el Papa León XIV el siete de septiembre de 2025: San Carlo Acutis (1991 – 2006).

Por lo tanto, la alegría cristiana no implica una evasión, sino el realismo más completo posible. Es la respuesta de aquellos que han observado no solo lo negativo en el mundo, sino también lo positivo. No solo lo que estamos perdiendo, sino también lo que

estamos ganando. No solo hacia dónde nos dirigimos, sino también dónde hemos estado. La alegría no es la recompensa por hacer caso omiso a los problemas de la vida, sino el efecto ineludible de comprenderlos en su contexto adecuado dentro de un relato más amplio que incluye amor, propósito y esperanza.

Capítulo 12: Conclusiones y frases que apoyan la relación entre fe y ciencia

La importancia de la fe cristiana y la ciencia reside en su complementariedad para entender el mundo. Un punto clave es que la ciencia busca la verdad y la fe se orienta a un propósito mayor, lo que las hace compatibles para quienes buscan una comprensión completa de la realidad. A continuación, se muestran tres frases que muestran la relación entre la ciencia y la fe:

“La ciencia constituye un regalo para la fe y ayuda a tener una fe más profunda” (John F. Haught, teólogo americano, 82 años)

San Juan Pablo II (1978 - 2005) dijo que *“la ciencia nos muestra cómo funciona el mundo, mientras que nuestra fe nos dice qué significa el mundo”*.

El físico español Antonio Fernández-Rañada (1939 - 2022) pasa revista de modo muy asequible a las posturas de los científicos más influyentes de la edad moderna y contemporánea. Su conclusión es neta: *“Por sí misma, la práctica de la ciencia ni aleja al hombre de Dios ni lo acerca a él... La decisión de creer o no creer se toma por otros motivos, ajenos a la actividad científica; pero, una vez tomada, la ciencia ofrece un medio poderoso para racionalizar y reafirmar la postura personal”*.

En resumen: la existencia de Dios es cuestión de fe, no de ciencia o de filosofía. Sin embargo, también es, hasta cierto punto, una cuestión racional. Dios no es demostrable; ni tampoco el acto de fe es susceptible de ser encerrado en una fórmula física. La fe puede ser catalogada como de ejercicio racional. Se puede reconocer aquí la necesaria colaboración entre la razón y la fe, como aquellas dos alas que elevan al hombre hasta la contemplación de la verdad (Juan Pablo II, 2005).

A Gottfried Leibniz (1646 - 1716) se le ocurrió la feliz metáfora del Dios relojero que hace que el Universo funcione como un gigantesco engranaje. La idea del filósofo alemán es que el Todopoderoso ha creado un mundo que se mueve de manera armónica gracias a unas leyes universales que él ha diseñado. La analogía del relojero fue utilizada también por William Paley en 1802 en su obra Teología Natural.

La teología presupone la fe en el Dios Vivo de la Revelación, que es el Dios de Abraham, Isaac y Jacob. Hay varios lugares en la Biblia donde Dios es llamado el Dios de Abraham, Isaac y Jacob (Éxodo 3:15; Hechos 7:32). Aunque puede parecer más simple referirse a Él como el Dios de Abraham, el hecho de referirse a Él como el Dios de Abraham, Isaac y Jacob enfatiza el pacto que Él hizo primero con Abraham y que repitió con las siguientes generaciones. Este nombre de Dios es especial porque enfatiza el pacto que Dios hizo con Israel y muestra el papel especial que los israelitas tienen como pueblo escogido por Dios.

Dios le prometió a Abraham tierra, muchos descendientes y bendición. Esta promesa la repitió al hijo de Abraham, Isaac (Génesis 21:12; 26:3-4), y luego al hijo de Isaac, Jacob (Génesis 28:13-15). Gracias a este impacto multigeneracional, es conocido justamente como el Dios de Abraham, Isaac y Jacob.

Abraham nació en Ur de los Caldeos (o simplemente Ur, fue una antigua ciudad de Mesopotamia, ubicada al sur de lo que hoy es Irak, cerca del río Éufrates) aproximadamente en el año 2000 a. C. Para obedecer los mandamientos del Señor, viajó desde Ur hasta Harán, después a Canaán, luego a Egipto y de vuelta a Canaán, la tierra que el Señor prometió dar a la descendencia de Abraham.

Abraham, nuestro padre en la fe, ocupa un lugar destacado. Dios le dirige la Palabra, se revela como un Dios que habla y lo llama por su nombre. La fe está vinculada a la escucha. Abraham no ve a Dios, pero oye su voz. De este modo la fe adquiere un carácter personal. Aquí Dios no se manifiesta como el Dios de un lugar, ni tampoco aparece vinculado a un tiempo sagrado determinado, sino como el Dios de una persona, el Dios de Abraham, Isaac y Jacob, capaz de entrar en contacto con el hombre y establecer una alianza con él.

El antropocentrismo (teoría que afirma que el hombre es el centro del universo) es el tema predominante de nuestro tiempo. El ser humano y sus problemas están en el centro del pensar y del proceder.

¿Cuáles son los signos de los tiempos? Un proceso de secularización ampliamente extendido, unido a una erosión de la fe cristiana. Se desarrolla un cristianismo social y cultural para el que la idea de Dios ya no parece tener ningún papel esencial que desempeñar.

Es conocido que los primeros capítulos del Génesis recurren al género mítico para proclamar la creación del universo y del hombre por la acción de Dios; fiel a este estilo literario, la intención de estos relatos no es desvelar el cómo de la creación, sino el por qué. Resulta claro que el mensaje esencial consiste en confesar que el universo existe pues salió de las manos amorosas del Señor y por lo tanto no hay nada que escape a su Providencia.

Más del 95% de los Físicos Ganadores del Premio Nobel Creen en Dios

En un estudio (Shalev, 2005) se analiza las especialidades de todos los premios Nobel del siglo XX: resulta notable que entre los laureados son los físicos los que más creen en Dios, ya que solo el 4,7% de los Nobel de física se identificaron como ateos o agnósticos. La cifra sube apenas un poco en química (7,1%) y 8,9% en fisiología y medicina. En los últimos 60 años se han realizado los descubrimientos científicos más relevantes de la historia de la humanidad y nunca como ahora se ha podido probar, a través de tantos indicios o evidencias, que Dios existe.

Curiosamente son los laureados en letras los que menos se inclinan por la religión: el 35% de ellos manifestaba una visión agnóstica o atea. Quizás esto venga de que, en

muchos casos, la persona de letras se dedica más a pensar en sí misma y en la sociedad que en la naturaleza del universo, mientras que el estudio de la persona de ciencias lo lleva a maravillarse de la complejidad y belleza del universo y sentir asombro y apertura intelectual del misterio.

Epílogo

Comenzamos explorando lo que significa tener una creencia racional. Después, profundizamos en los argumentos clásicos sobre la existencia de Dios y examinamos cómo la naturaleza podría indicar un creador divino. También analizamos nuevas ideas filosóficas sobre la creencia justificada en Dios. A lo largo del camino, consideramos el papel de las experiencias personales y cómo la fe y la comprensión se complementan. Al final, se pretende que el lector tenga una visión más clara de la justificación lógica de la creencia en Dios.

Al explorar las razones lógicas para creer en Dios, a menudo nos encontramos con argumentos clásicos que han resistido el paso del tiempo. Estos argumentos buscan proporcionar una base racional para la fe, acortando la distancia entre la razón y la creencia. Analicemos algunos de estos convincentes argumentos.

El argumento cosmológico es una de las razones más conocidas para creer en Dios. Comienza con una simple observación: todo lo que existe tiene una causa. Esto conduce a una cadena de razonamientos que apuntan a una primera causa, a menudo identificada como Dios.

Una versión de este argumento se centra en el ajuste fino del universo. La idea es que las condiciones necesarias para la vida son tan precisas que no pudieron haber surgido por casualidad. Por ejemplo, si las constantes fundamentales de la física fueran

mínimamente diferentes, la vida tal como la conocemos no sería posible. Este ajuste fino, según algunos, apunta a un diseñador divino.

La idea de un universo finamente ajustado ha sido tema de debate entre científicos y filósofos. Algunos argumentan que las condiciones precisas necesarias para la existencia de la vida apuntan a un diseñador inteligente. Por ejemplo, si la tasa de expansión del universo fuera ligeramente diferente, la vida tal como la conocemos no sería posible. Este ajuste fino ha llevado a algunos a considerarlo una prueba de la existencia de Dios.

Sin embargo, es importante señalar que este argumento, conocido como el argumento del ajuste fino, tiene sus críticos que señalan que la idea de vida tal como la conocemos en la Tierra es un requisito antropocéntrico y que la vida podría existir de formas inimaginables con diferentes leyes. Esta idea desafía la noción de que las condiciones de nuestro universo necesariamente implican un creador divino.

La complejidad de la vida, especialmente a nivel molecular, ha sido otra fuente de debate sobre las razones para creer en Dios. El ADN, el modelo de la vida, contiene una enorme cantidad de información. Algunos argumentan que este nivel de complejidad no pudo haber surgido por casualidad y debe de ser el resultado de un diseño inteligente.

El concepto de “fe en busca de comprensión” es fundamental en la relación entre fe y razón. Este enfoque, arraigado en la tradición agustiniana, sugiere que la fe y la razón no son fuerzas opuestas, sino caminos complementarios hacia la verdad. La fe, en el contexto cristiano, no consiste en creer sin pruebas. Es, más bien, una decisión de confiar

basada en buenas razones y evidencia. Esta comprensión desafía la idea de que la fe y la razón están intrínsecamente reñidas. De hecho, la razón puede desempeñar un papel crucial a la hora de preparar el camino para la fe y ayudarla a crecer.

La Iglesia Católica ha sostenido desde hace tiempo que la fe y la razón son compatibles. El Concilio Vaticano I afirmó que *“la fe y la razón no solo nunca pueden oponerse, sino que se ayudan mutuamente”*. Esta perspectiva sugiere que nuestra búsqueda de comprensión puede fortalecer nuestra fe, a la vez que esta puede inspirarnos a profundizar en el conocimiento.

La comunidad científica interpreta múltiples líneas de evidencia científica, incluyendo la radiación cósmica de fondo de microondas, la nucleosíntesis estelar y los datos del corrimiento al rojo galáctico, como indicios de un universo que comenzó a existir en un punto finito del pasado. El modelo predominante del *Big Bang* interpreta estos datos como una indicación de que el universo se expandió desde un estado inicial, y que el tiempo, el espacio, la materia y la energía surgieron en ese momento. Como dice Génesis 1:1: *“En el principio creó Dios los cielos y la tierra”*. Incluso si alguien argumenta que el universo es eterno, la termodinámica lo hace imposible. Si el universo hubiera existido durante un tiempo infinito, habría alcanzado su entropía máxima hace muchísimo tiempo.

Para concluir y a modo de corolario, podemos afirmar que hay tres requisitos para tener fe cristiana:

1.- Entendimiento: la fe y el entendimiento están íntimamente ligados, de forma que el entendimiento ayuda a comprender y solidificar lo que se cree. La fe se basa en el conocimiento y en la aceptación racional de la verdad. En este libro se dan razones científicas, filosóficas y teológicas.

2.- Voluntad: la fe es un acto libre del ser humano.

3.- La fe es un don de Dios, una gracia que Él otorga y no algo que se pueda generar por uno mismo.

La razón exige comprender lo existente; en la vida esto no es posible; por lo tanto la fidelidad a la razón obliga a admitir la existencia de algo incomprensible (Giussani; 2023, p. 192).

Este libro se terminó de escribir el 1 de octubre de 2025, onomástica de Santa Teresa del niño Jesús o de Lisieux, doctora de la Iglesia. Escribió el libro “Historia de un alma” que es una autobiografía. Escribe frases preciosas como éstas en ese libro: *“Para mí, orar consiste en elevar el corazón, en levantar los ojos al cielo, en manifestar mi gratitud y mi amor lo mismo en el gozo que en la prueba.”*

Apéndice

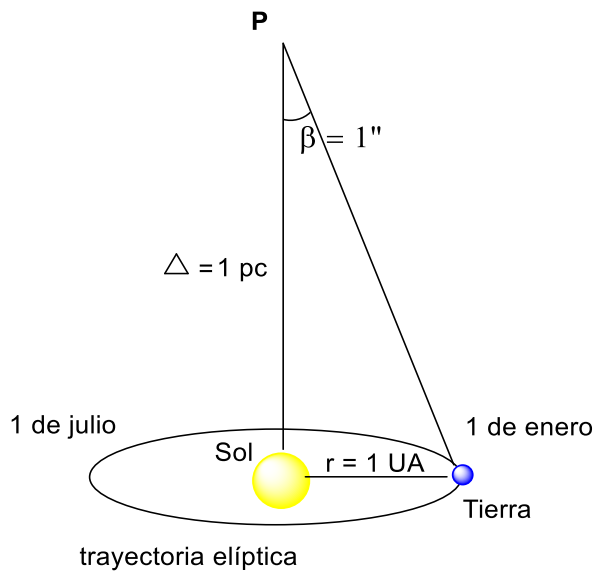
La constante de Hubble (H_0) se puede interpretar como la velocidad de expansión del universo en la actualidad.

¿Qué es un parsec y cómo se calcula?

Un año luz es una unidad de longitud utilizada para medir distancias astronómicas que equivale aproximadamente a $9,46 \times 10^{12}$ km. Según la definición de la Unión Astronómica Internacional (IAU en inglés), un año luz es la distancia que recorre la luz en un año. Más formalmente, un año luz es la distancia que recorrería un fotón en el vacío durante un año juliano (365,25 días de 86 400 s, o 24 h) a la velocidad de la luz (299.792,458 m/s) a una distancia infinita de cualquier campo gravitacional o campo magnético (Fernández Aguilar, 2024).

La unidad de medida de distancia equivalente a unos 3,26 años luz, o $3,086 \times 10^{16}$ m. Se define un parsec (o pársec) como la distancia desde la que habría que observar al Sistema Solar para que el radio de la órbita terrestre [igual a una unidad astronómica (UA) de distancia] delimitara un ángulo de un segundo de arco (**Figura 8**). La palabra parsec es una contracción de paralaje y segundo.

Figura 8: diagrama geométrico de la definición de parsec.



La constante de proporcionalidad que relaciona la distancia a una galaxia lejana con la velocidad a la que se aleja de la Tierra es conocida como la constante de Hubble-Lemaître. Esta constante se expresa en unidades de kilómetros por segundo por Megaparsec (Mpc), por lo que nos daría la velocidad (en kilómetros por segundo) de una galaxia situada a un Megaparsec de distancia (un millón de parsecs equivale a unos tres millones doscientos sesenta mil años luz).

Si se observa que una galaxia distante a 1 Mpc (1 millón de parsecs) se aleja a una velocidad de 70 km/s, la constante de Hubble (H_0) se puede calcular como 70 km/s/Mpc.

En resumen, la Ley de Hubble-Lemaître, que establece una relación lineal entre la distancia y la velocidad de recesión de las galaxias, se puede determinar utilizando el método de la regresión lineal, proporcionando una forma empírica para comprender la expansión del universo.

En los últimos años el valor del parámetro de Hubble se ha visto considerablemente refinado, y el valor vigente de la misión WMAP²⁰ es de 71 km/s por Megaparsec (5) (Expanding Universe. s.f.). El parámetro de Hubble tiene las dimensiones del inverso del tiempo, por lo que puede obtenerse el tiempo de Hubble t_H (6) invirtiendo el valor actual de la constante de Hubble.

$$H_0 = 71 \frac{\text{km/s}}{\text{Mpc}} = 2,3 \times 10^{-18} \text{ s}^{-1} \quad (5)$$

$$t_H = \frac{1}{2,3 \times 10^{-18} \text{ s}^{-1}} = 13,8 \times 10^9 \text{ años} \quad (6)$$

De la definición resulta que:

$$1 \text{ parsec} = 206265 \text{ UA} = 3,2616 \text{ años luz} = 3,0857 \times 10^{16} \text{ m.}$$

Múltiplos del parsec:

Kiloparsec (kpc): mil parsecs, 3,262 años luz.

²⁰ WMAP significa Wilkinson Microwave Anisotropy Probe y fue una misión espacial de la NASA que funcionó entre 2001 y 2010 para estudiar el fondo cósmico de microondas (CMB), la radiación remanente del *Big Bang*.

Megaparsec (Mpc): un millón de parsecs, distancia equivalente a unos 3,26 millones de años luz.

Gigaparsec (Gpc): mil millones de parsecs, distancia equivalente a unos 3,262 millones de años luz.

Cálculo del valor del parsec

De la definición del parsec resulta la Figura 7 (Binney y Tremaine, 2008). En ella, la Tierra y el Sol delimitan la base de un triángulo rectángulo cuya altura es $\Delta = 1$ pc y el ángulo opuesto a la base es $\beta = 1''$. En este escenario, la longitud de la base r es precisamente una Unidad Astronómica (UA), por definición. Así, se tiene que la tangente del ángulo β (la tangente de un ángulo se representa como la razón entre el cateto opuesto al ángulo y el cateto adyacente (o contiguo) en un triángulo rectángulo) viene dada por:

Para ángulos muy pequeños, se puede aproximar la tangente por su primer término de su serie de Taylor. Así, se tiene que:

Un segundo de grado (o segundo de arco) equivale aproximadamente a $4,848 \times 10^{-6}$ radianes (rad). Esto se calcula convirtiendo un segundo de arco a grados ($1/3600$ de grado) y luego ese valor a rad, multiplicando por $2\pi/360$, ya que 360 grados corresponden a 2π rad.

Cálculo, paso a paso:

1.- Un segundo a grados:

Un grado se divide en 60 minutos de arco ('), y un minuto se divide en 60 segundos de arco ("). Por lo tanto, 1 minuto = $1/60$ grados y 1 segundo (s) = $1/60$ minutos = $1/60 \times 60$ grados = $1/3600$ grados.

2.- Grados a radianes:

Para convertir de grados a rad, se multiplica el número de grados por $2\pi/360$.

3.- Combinando los pasos:

$$1 \text{ s} = 1/3600 \text{ grados.}$$

$$1 \text{ s} = 1/3600 \times 2\pi/360 \text{ rad} = \pi/648.000 \text{ rad.} \approx 4,848 \times 10^{-6} \text{ rad.}$$

En nuestro caso, $r = 1 \text{ UA}$, y $\beta =$ es un s de grado, por lo que tenemos que:

Lista de Referencias

- Alarcos, F. J. (2013), *Religión, espiritualidad y ética para tiempos de incertidumbre*. PPC, Editorial y Distribuidora, AS. Madrid. ISBN: 978-84-288-2575-7. Depósito Legal: M-14.627-2013.
- Béjar, J. S. (2021), *Cinco razones para creer. Experiencias de la desproporción*. Editorial Sal Terrae, Maliaño (Cantabria) España. ISBN: 978-84-293-2067-1. Depósito Legal: SA-129-2013.
- Binney, J., y Tremaine, S. (2008). *Galactic Dynamics: Second Edition*. Published by Princeton University Press, Princeton, NJ USA. ISBN 978-0-691-13026-2 (HB).
- Bollini, Cl. *La Teología ante la física moderna: Cuestiones fundamentales para un diálogo posible. 1ª Parte: La estructura de la realidad física y la acción divina en la creación. Teología, 2013*, Tomo L. N° 112, 169-202.
- Bollini, Cl. *La Teología ante la física moderna: Cuestiones fundamentales para un diálogo posible. 2ª Parte: La Teología de la creación ante la cosmología científica. Teología, 2014*, Tomo L. N° 115, 111-144.
- Campos Rosa, J. M. (2024). *Pharmaceutical Chemistry. Drug Design and Action*. 2nd Edition. Publisher Walter de Gruyter GmbH. Berlin/Boston. ISBN: 978-3-11-131654-3. e-ISBN (EPUB: 978-3-11-131721-2).

Campos Rosa, J. M. (2025), *¿Son Compatibles Fe y Ciencia?*

<https://www.youtube.com/watch?v=YSrSx0QcRU>

Campos, J., Conejo-García, A., Entrena, A., Gallo, M. Á., y Espinosa, A. (2007). *Cyclophanes and bicyclophanes: Fascinating molecules in Organic Chemistry en “Targets in Heterocyclic Systems – Chemistry and Properties”*; Vol 11; pp 431-448. (Editores: Orazio A. Attanasi & Domenico Spinelli). Società Chimica Italiana. ISBN: 978-88-86208-52-9. ISSN: 1724-9449.

Chesterton, G. K. (s.f.). https://es.wikipedia.org/wiki/G._K._Chesterton

Chesterton, G. K. (s.f.). *Por qué los cristianos son más felices.*

https://www.youtube.com/watch?v=gRMW82VBC_Y

Chesterton, G. K., (s.f.). *¿Por qué la fe es más racional que el ateísmo?*

https://www.youtube.com/watch?v=X8Piv4_u0G0

Conejo-García, A., Campos, J. M., Eder, C., Entrena, A., Gallo, M. Á., y Espinosa, A. (2005). Synthesis and NMR Studies on a C_3 -Symmetrical Triquinolina Triscationic Bicyclophane. *J. Org. Chem.*, 70, 5748-5751. DOI: 10.1021/jo050554q

Conejo-García, A., Campos, J. M., Sánchez-Martín, R. M., Gallo, M. Á., y Espinosa, A. (2003). Bispyridinium Cyclophanes: Novel Templates for Human Choline Kinase Inhibitors. *J. Med. Chem.*, 46, 3754-3757. DOI: [10.1021/jm030792i](https://doi.org/10.1021/jm030792i)

Éxodo 3:15.

Expanding Universe. (s.f.). <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/Astro/hubble.html>

Fernández Aguilar, E. M. (2024).

https://www.muyinteresante.com/ciencia/63177.html#google_vignette

Flew, A. (2024). *Dios existe*. Título original: *There is a God. How the world's most notorious atheist changed his mind*. Traducción de Contreras, F. J. Editorial Trotta. Madrid. ISBN: 978-84-9879-368-0.

Fuentes, M. Á. (s.f.). *Cinco vias de Santo Tomas*. https://es.catholic.net/op/articulos/14619/cinco-vias-de-santo-tomas.html#google_vignette

Génesis 1.1.

Génesis 1:1.

Génesis 21:12; 26:3-4.

Génesis 28:13-15.

Giussani, L. (2023). *El sentido religioso*. 11ª Edición, Redacción de Ediciones Encuentro, Madrid. ISBN: 978-84-1339-136-6. Depósito Legal: M-557-2023.

Gómez-Pérez, V., Manzano, J. I., García-Hernández, R., Castany, S., Gamarro, F., y Campos, J. M. (2015). Design, synthesis and anti-leishmanial activity of novel symmetrical bispyridinium cyclophanes. *Eur. J. Med. Chem.*, 89, 362-369. <https://doi.org/10.1016/j.ejmech.2014.10.040>

Hechos 4:12.

Hechos 7:32.

- Juan Pablo II (2005). *Fides et Ratio: Sobre las relaciones entre la fe y la razón*. PPC Editorial. Madrid. ISBN-10: 8428815135. ISBN-13: 978-842881513.
- Nicolau Pons, F. (2003). *Iglesia y Ciencia a lo largo de la historia*. Ediciones SCIRE, S.L. Colección “Temas perennes”, nº 9. Barcelona. ISBN: 84-932289-9-0.
- Pascal, B. (2014). *Pensamientos*. 2ª Edición. Rialp. Colección: Doce uvas. ISBN: 978-84-321-4353-3.
- Polkinghorne, J. (2000). *Eschatology*, en *The End of the world and the Ends of God: Science and Theology on Eschatology*, New York, 32.
- San Agustín, Obispo de Hipona y Doctor de la Iglesia. (s.f). <https://www.vaticannews.va/es/santos/08/28/s--agustin--obispo-de-hipona-y-doctor-de-la-iglesia.html>
- Sánchez-Martín, R., Campos, J. M., Conejo-García, A., Cruz-López, O., Báñez-Coronel, M., Rodríguez-González, A., Gallo, M. Á., Lacal, J. C., y Espinosa, A. Symmetrical Bis-Quinolinium Compounds: New Human Choline Kinase Inhibitors with Antiproliferative Activity against the HT-29 Cell Line. *J. Med. Chem.*, **2005**, *48*, 3354-3363. DOI: 10.1021/jm049061o
- Secretariado Catequístico Nacional. (2024). *Lumen Gentium*. Concilio Vaticano II. Ciudad del Vaticano. ISBN-13: 979-8301643330.
- Shalev, B. (2005). 100 Years of Nobel Prizes. 3rd edition. Atlantic Publishers & Dist. Los Angeles, pp. 57 – 61.

- Stewart, P. J. (2007). A century on from Dmitrii Mendeleev: tables and spirals, noble gases and Nobel prizes, *Foundations of Chemistry*, 9(3), 235-245. Consultado el 12 de diciembre de 2007. DOI: [10.1007/s10698-007-9038-x](https://doi.org/10.1007/s10698-007-9038-x)
- Timberlake, K. C. (2011). *Química. Una introducción a la Química General, Orgánica y Biológica*. Pearson Educación, S. A. Décima Edición. Madrid (España). ISBN: 978-84-8322-743-5. Depósito Legal: M 23029-2011.
- Verdú Berganza, I. (2023). *Recepción y presencia de Aristóteles durante la Edad Media. De Medio Aevo*, 12(2), 513-524. DOI: <https://dx.doi.org/10.5209/dmae.88420>
- Vilaltella Ortiz, X. (2024). *Las mejores citas de Chesterton, una máquina de aforismos en pugna con los progresistas. La Vanguardia*. <https://www.lavanguardia.com/historiayvida/mas-historias/20240529/9683867/mejores-citas-chesterton-maquina-aforismos-pugna-progresistas.html>



Curriculum vitae

Joaquín María Campos Rosa es licenciado (1976) y doctor (1981) en Ciencias Químicas por la UGR. Como Investigador posdoctoral trabajó en el University College London (UCL, Reino Unido) durante dos años, en el grupo liderado por Robin Ganellin, descubridor de la cimetidina (Tagamet®). Es Catedrático de Física y Química de Instituto, en situación de excedencia, desde octubre 1988. Como profesor universitario es Catedrático del Departamento de Química Farmacéutica y Orgánica de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Granada. Está adscrito también al Instituto de Investigación Biosanitaria (Ibs-Granada).

Ha publicado un total de 187 artículos en revistas internacionales de alto índice de impacto, dentro del ámbito de la química orgánica, química médica y cáncer, 160 comunicaciones y ponencias presentadas a congresos científicos nacionales e internacionales, tiene publicados 20 libros (siete de ellos en inglés), 15 capítulos de libros, 13 patentes nacionales y 17 internacionales y ha dirigido 15 tesis doctorales. De entre estos doctores, 7 son actualmente profesores titulares de universidad y 2 son catedráticas de

universidad. Ha intervenido, en su mayor parte como investigador responsable en 18 proyectos investigadores que han recibido financiación a través del MINECO (Ministerio de Economía, Comercio y Empresa), del Ministerio de Sanidad y Junta de Andalucía, además de 3 contratos de investigación con la empresa privada. 22 direcciones de 13 investigadores/as contratadas con cargo a sus proyectos de I + D, contratos de transferencia, grupos de investigación y otras convocatorias de formación o contratación de personal técnico o investigador. Ha realizado funciones de asesoramiento científico y docente en la Universidad de São Paulo (Brasil) sobre fármacos anticancerosos, durante los años 2015-17 como Profesor Visitante Especial.

Ha obtenido los premios de Excelencia Docente de la UGR en sus dos versiones, individual (2010, dentro de la Categoría antigüedad docente mayor de 25 años) y grupal (2019, miembro de Equipo docente con una trayectoria conjunta de más de 10 años: Equipo Docente Multidisciplinar de la Facultad de Farmacia). Como consecuencia de su interés por elevar el nivel de Internacionalización de la UGR y más concretamente el de la Facultad de Farmacia, imparte la asignatura de Química Farmacéutica I del curso 3º del Grado de Farmacia en inglés, desde el curso académico 2018-19 y sigue en la actualidad, con una notable aceptación entre los alumnos. Ha sido director del Grupo “Investigación y Desarrollo de Fármacos (CTS-130)” del catálogo de Grupos de Investigación de la Junta de Andalucía.

El día 17 de marzo de 2016 recibió el premio del Consejo Social de la Universidad de Granada. Es Editor Regional en Europa de la revista *Current Medicinal Chemistry (CMC)*, desde el 13 de agosto de 2016. *CMC* es una revista líder en el campo de la Química Medicinal. Ha impartido 12 cursos de posgrado en universidades brasileñas e italianas y 30 conferencias en diversas universidades europeas y sudamericanas.

Ingresó como Académico en la Academia Iberoamericana de Farmacia Granada-Sevilla, tras el preceptivo Discurso, el 12 de junio de 2019.

Fue nombrado Profesor Emérito, en sesión de Gobierno de la UGR de fecha 02/10/2023 y continúa en la actualidad, en su tercer año.