

**Mesa Panel sobre la obra: Dios y la Ciencia**  
**J. Guitton – G. e I. Bogdanov**

**LA CREACIÓN Y EL UNIVERSO**  
**DE LA FÍSICA CONTEMPORÁNEA**

*Leonor Colombo de Cudmani*

En las últimas décadas, el progreso de la ciencia ha generado teorías cosmológicas realmente revolucionarias, muy alejadas en sus conceptualizaciones de las intuiciones basadas en nuestras percepciones y en modelos que puedan visualizarse con imágenes de la experiencia cotidiana. Este alejamiento que significa en cierto modo una pérdida, pues requiere capacidades de abstracción cada vez mayores, ha traído sin embargo como consecuencia, lo que muchos consideran una mayor aproximación entre los modelos científicos y las concepciones religiosas respecto al papel que juega, en el origen y evolución del Cosmos, la idea de Dios Creador, Fin y Principio de todas las cosas. En esta línea se inscribe la obra Dios y la Ciencia

Con el advenimiento de la Mecánica Newtoniana fue posible explicar gran número de fenómenos que antes parecían disociados.

En la concepción aristotélica y medieval el cosmos estaba cerrado por la esfera exterior de estrellas fijas. Por contraposición el cosmos de Newton define un **espacio absoluto y vacío, geométrico y euclidiano, plano e infinito**, en el cual el tiempo fluye siempre uniforme, ambos infinitos.

Sobre estas bases, Laplace desarrolla su mecánica celeste. Esta, no sólo permite cálculos y predicciones de mayor precisión sino que puede probar la estabilidad y la autorregulación del sistema solar. **El cosmos funciona como un gran sistema de relojería que incluso tiene la capacidad de regularse a sí mismo.**

Lo notable es que Newton no compartía estas ideas. Por el contrario, sostiene que su **Principia** sería el fundamento de una **teogonía natural** donde la Divina Pro-

videncia estaría presente. La mano sustentadora y reguladora de la divinidad era necesaria. Por otra parte, ¿cómo era posible que el universo surgiera de la nada? Esto implicaba la violación de una ley de conservación de la naturaleza por lo cual muchos, como él, se persuadieron de la **necesidad de una intervención divina**.

Pero, para muchos, la imagen del Ser Supremo quedó reducida a la de un hábil relojero que creó el mundo natural, le impuso sus leyes de funcionamiento y lo dejó librado a su eterno tic-tac (deísmo).

A comienzos de nuestro siglo la Mecánica Clásica comienza a fallar. Surgieron dificultades experimentales pero lo más importante fue el proceso de las teorías sobre el éter, que llevaron a la imposibilidad de sostener el supuesto newtoniano sobre la existencia de un espacio y un tiempo **absolutos** respecto de los cuales sería posible caracterizar un movimiento, absoluto también.

Einstein con su teoría modifica de manera sustancial la imagen intuitiva del espacio y del tiempo. Ambos dependen ahora del estado de movimiento del sistema respecto del cual se mide el movimiento. A grandes velocidades, **el espacio se contrae, el tiempo se dilata y la masa**, supuestamente constante para Newton, aumenta con la velocidad. Aumento de energía implica aumento de masa, por lo tanto materia y energía son equivalentes. El mundo de la **materia** cede ahora su puesto a un mundo donde reina la energía; la **radiación** (¡la luz!) ocupa ahora el centro del escenario porque la relación entre materia y energía viene dada por la velocidad de la luz según la famosa expresión:  $E = m c^2$

El principio de relatividad, base de la Mecánica Einsteniana, establece que las leyes de la Naturaleza son las **mismas** para cualquier observador (o sistema de coordenadas) independientemente de cuál sea su velocidad. Cada observador tiene su espacio y su tiempo propios.

El espacio no responde ya a la geometría plana de Euclides. El tiempo se interpreta como una cuarta dimensión y el espacio-tiempo se curva en una quinta dimensión. La masa modifica la curvatura del espacio-tiempo y de este modo es posible explicar la ley de gravitación y la inercia como resultados de una causa única.

En cierta forma, se retoma la idea Aristotélica del “lugar natural” hacia el cual se dirigen los cuerpos en movimiento. Sólo en escalas humanas de espacio, tiempo, materia y energía, el universo de Einstein se parece al universo de la Mecánica Clásica.

Pero si con la relatividad se puso en jaque las ideas sobre el espacio y el tiempo de Newton, el estudio de las partículas elementales va a cuestionar la concepción clásica sobre la **materia**, esa propiedad de la naturaleza reconocida como **única realidad objetiva y racional, eterna e indestructible** que ocupará el lugar de la Divinidad en las concepciones del materialismo ateo.

A principio de siglo parecía que las propiedades de la materia podrían ser explicadas postulando la existencia de **átomos**, últimas partículas que conservan las propiedades de los elementos y, como otro éxito de los modelos mecanicistas, muchas de esas propiedades podrían explicarse con el modelo atómico de Bohr. La imposibilidad de explicar su estabilidad con las leyes del Electromagnetismo condujo a la teoría conocida como Mecánica Cuántica; si la teoría de la relatividad nos enfrentó con un universo extraño, curvo cuadridimensional, ¿qué diremos de las rarezas de esta materia cuántica?

La idea de partículas localizadas en el espacio y el tiempo que se muevan en trayectorias bien definidas pierde todo sentido en este extraño mundo cuántico. El principio de incerteza enunciado por Heisenberg en 1927, establece la imposibilidad de conocer simultáneamente con exactitud la posición y la velocidad de una partícula. El comportamiento de las partículas se describe mejor con una función que tiene las propiedades de una onda de probabilidad.

Jean Guitton dice al respecto:

*“Saco entonces la conclusión de que no existe mejor ejemplo de interpretación entre la materia y el espíritu: cuando intentamos observar esa onda de probabilidad, se transforma en una partícula precisa; por el contrario, cuando no la observamos, conserva todas sus opciones abiertas. Esto nos lleva a pensar que el fotón pone de manifiesto un conocimiento del dispositivo experimental: incluyendo lo que hace y piensa el observador. En cierto sentido, las partes están así relacionadas con el todo”.*

Veamos qué dicen los Físicos al respecto:

*“Todo lo que conocemos encuentra su origen en un océano infinito de energía que tiene la apariencia de la nada”.*

Bhom D., citado por Barrow en “Teoría del todo”, 1994:

*“La materia y la conciencia, el tiempo, el espacio y el universo no representan más que un “chapoteo” ínfimo con respecto a la inmensa actividad del plano subyacente el cual, él mismo, proviene de una fuente eternamente creadora situada más allá del espacio y del tiempo”.*

Pero las rarezas del mundo cuántico no terminan aquí, la famosa experiencia EPR<sup>1</sup>, supone que dos partículas, por ejemplo dos fotones, chocan en un cierto instante y luego se separan en direcciones contrarias. Cuando están a una distancia muy grande de modo que ninguna señal emitida por uno de ellos, A, puede alcanzar al otro, B (el límite está dado por la velocidad de la luz) si se efectúan observaciones sobre A sería posible sacar conclusiones válidas sobre lo que ocurre a B, a menos que el cambio en A haya determinado un cambio correspondiente y **simultáneo en B**. Es decir, que esta interpretación, llamada de Copenhague, implica el principio de **no separabilidad** del sistema de dos fotones. En 1982 Alain Aspect, mostrará experimentalmente que existe en efecto una correlación entre A y B; B “sabe” que A cambió aún cuando ninguna señal física haya podido transmitir esa información entre ambas.

Sobre esto en Dios y la Ciencia se sostiene:

*“La física cuántica nos ha obligado a superar nuestras nociones habituales del espacio y de tiempo. El universo descansa sobre un orden global e indivisible, tanto a escala del átomo como a la de las estrellas. ¿No se trata acaso, tal como lo afirma Hubert Reeves, de una “Influencia inmanente y omnipresente” que se manifiesta entre todos los objetos aparentemente separados del universo? Cada una de las partes contiene la Totalidad: todo refleja todo el resto. La taza de café sobre esta mesa, la ropa que llevamos, todos esos objetos que identificamos como “partes” contienen la totalidad incorporada en ellos”.*

---

<sup>1</sup> Einstein, Podolsky, Rosen, CanQuantum- Mechanical description of Physical reality be considered complete?, 1935.

Esta concepción holística de la realidad lleva a J. Guitton de acuerdo con ideas de Bhom, a especular sobre una analogía entre el universo y un holograma. Todos hemos visto las imágenes tridimensionales, auténticas imágenes del objeto real que puede obtenerse con una holografía. A esto debe agregarse que cada porción de la imagen holográfica contiene **toda** la información sobre la forma del objeto. A diferencia de una fotografía, un pequeño trozo del holograma es capaz de generar la imagen de la totalidad del objeto.

En Dios y la Ciencia G. Bodonov manifiesta:

*“... la materia de los objetos está ella misma compuesta por configuraciones ondulatorias que interfieren con las configuraciones de energía que se propagan sin cesar a través de todo el universo. Cada región del espacio, por más pequeña que sea, descendiendo hasta el simple fotón, que también es una onda o un “paquete de ondas”, contiene, como cada región de la placa holográfica, la configuración del conjunto lo que ocurre sobre nuestro minúsculo planeta está dictada por todas las jerarquías de las estructuras del universo.”*

Esta idea es interpretada por J. Guitton:

*“Allí reside una de las conquistas más importantes de la teoría cuántica. Aun cuando nuestra mente no haya asimilado aún todas las consecuencias, esta revolución representa algo mucho más importante que el deslizamiento, a fines de la Edad Media, desde la idea de una Tierra plana hacia la de una Tierra redonda. La taza de café sobre esta mesa, la ropa que llevamos, ese cuadro que acabo de pintar, todos estos objetos que identificamos como partes llevan dentro de ellos la totalidad: polvos cósmicos y átomos de Dios, el infinito está en la palma de la mano de todos”.*

Volviendo al macrocosmo aún cuando el universo de la teoría de la relatividad había cambiado fundamentalmente las concepciones clásicas hubo una, sostenida desde la antigüedad, que ni el mismo Einstein se decidió a abandonar. Es la idea de un universo **estático, finito o infinito pero siempre igual a sí mismo.**

Sin embargo, tanto la teoría newtoniana como la de Einstein no eran compatibles con esta idea. Siendo las interacciones gravitatorias sólo atractivas, la materia

debía ir reuniéndose hasta colapsar. Para salvar la dificultad Einstein propuso, como una hipótesis ad-hoc, la existencia de una interacción anti-gravitatoria, propiedad intrínseca del Cosmos, medida por la **constante cosmogónica**, cuyo valor podría conocerse si se conoce la masa total del universo.

Varias cuestiones observacionales ya habían planteado la imposibilidad de sostener esta hipótesis. Olbers en 1823 había hecho notar que en un universo estático infinito el firmamento debía ser intensamente luminoso. La única hipótesis plausible, que se le ocurrió para explicar esta paradoja fue que las estrellas no estaban brillando desde siempre sino desde un tiempo finito.

Estas ideas no fueron tomadas en cuenta en su época pues significaba el retorno a las viejas ideas cosmológicas de un **comienzo en el tiempo**, emparentados con la idea de una causa primaria, un Dios creador, algo molesto para muchos científicos positivistas. Es sabido que San Agustín sostenía que el tiempo era una propiedad del Universo creado por Dios y que no tenía sentido hablar de un tiempo anterior a la creación del Universo.

En 1929, Hubble, estudiando el corrimiento hacia el rojo del espectro de las estrellas, mostró que cualquiera sea la dirección en que se observaran las estrellas éstas parecían alejarse de nosotros a una velocidad que era tanto mayor cuánto más lejos estuvieran las estrellas observadas.

Para comprender mejor cómo es posible este comportamiento imaginemos el análogo en tres dimensiones y supongamos que el universo es como un globo que se está inflando. En la superficie de la esfera están las estrellas. Cualquiera sea la posición de un observador sobre la superficie del globo vería justamente que las estrellas se alejan de él a una velocidad que crece cuando crece la distancia.

Si el universo está en expansión es lógico pensar que ésta comenzó en algún momento, volviendo así a las ideas primitivas sobre **un origen**. Las consecuencias eran alucinantes. Estas ideas implicaban que la **historia** del universo está escrita en el universo mismo. Cuando observamos las estrellas más lejanas del universo visible estamos observando lo que ocurrió hace unos ¡10 mil millones de años!

En la década del sesenta, Penrose dedujo de la teoría de la relatividad la posibilidad de que en la coalición estelar aparecieran cuerpos de masa tan grande que, a causa de la atracción gravitatoria su tamaño debía ser muy pequeño, y el campo gravitatorio tan intenso, que ni siquiera la luz ni ningún tipo de radiación podría escapar. Son los muy promocionados “agujeros negros”. Esta teoría fascinó a Stephen Hawking quien puso las cosas al revés y elaboró su teoría del Big-Bang, la “gran explosión”, según la cual el universo se originó en una gran explosión a partir de un “huevo” cósmico extremadamente pequeño, ocurrida hace unos 15 mil millones de años.

La concentración de energía debía ser tan grande que era imposible prescindir de la teoría cuántica para comprender lo que allí ocurría. Las teorías físicas han permitido elaborar modelos de lo que ocurrió a partir de un tiempo de  $10^{-43}$  seg. en un espacio de  $10^{-33}$  cm. el tiempo y la longitud de Planck, cuando la temperatura reinante era de  $10^{32}$  grado (un uno seguido de treinta y dos ceros).

Hay por lo menos tres indicios experimentales respecto de que el Big-Bang se produjo realmente: la **expansión del universo**, la **edad de las estrellas** (los valores para las más antiguas dan entre 12 y 15 mil millones de años), y la **detección experimental de una radiación residual** que la teoría había previsto la cual debería ocupar todo el universo. Esta radiación se encontró en forma casual en 1965.

Pero ¿qué había antes de esos  $10^{-43}$  s.? ¿de dónde viene esa colosal cantidad de energía en el origen del “Big-Bang”?

Dice J. Guitton:

*“Tengo la intuición de que lo que se oculta detrás del Muro de Planck es efectivamente una forma de energía primordial, de una potencia ilimitada. Creo que antes de la Creación reina una duración infinita. Un Tiempo Total, inagotable, que no ha sido abierto aún, dividido en pasado, presente y futuro. El océano de energía ilimitada, es el Creador. Si no podemos comprender lo que se encuentra detrás del Muro, es porque todas las leyes de la Física pierden pie ante el misterio absoluto de Dios y de la Creación”.*

Los ecos del Génesis<sup>2</sup> parecen resonar claramente en nuestros oídos: “**En el principio creó Dios los cielos y la Tierra...**”

San Juan más adelante expresará inspirado: “**En el principio era el Verbo, y el Verbo estaba en Dios y el Verbo era Dios. Él estaba en el principio en Dios. Por Él fueron hechas todas las cosas y sin Él no se ha hecho cosa alguna**”.

Pero San Juan<sup>3</sup> continúa: “**En Él estaba la vida, y la vida era la luz de los hombres**”.

¿Cómo encaja el fenómeno de la existencia de la vida y más aún de **la vida** del hombre, capaz de reflexionar sobre todo lo creado con esta nueva cosmología?

Por la década del 70 los cosmólogos, en su intento de comprender los procesos que dieron lugar al Universo que conocemos comenzaron a aceptar como principio fundamental el hecho de que si de algo estamos seguros es de que esa evolución fue tal que permitió que nosotros, los hombres, estemos aquí.

La existencia de la vida inteligente podría por lo tanto ser usada para explicar por qué el universo es como es y por qué las leyes de la física son como son.

*“El universo resulta tener con toda exactitud las propiedades para engendrar un ser capaz de conciencia e inteligencia”<sup>4</sup>.*

Es lo que se conoce como principio antrópico. Los seres vivos en la Tierra son el producto de especialísimas propiedades de carbono y de su interacción con el hidrógeno, el nitrógeno, el fósforo y el oxígeno. Todos estos elementos **no** pueden resultar directamente del enfriamiento del Big-Bang. Ellos son el producto de la combustión de hidrógeno y el helio en reacciones nucleares que se produjeron en el **interior de las estrellas**.

Para ello el universo debe tener las dimensiones espacio-temporales que encontramos; un universo mucho más chico, por ejemplo del tamaño de nuestra galaxia, tendría sólo un **mes** de vida, tiempo totalmente insuficiente para que se complete el ciclo evolutivo de estrellas generadoras de elementos necesarios para la vida.

---

<sup>2</sup> Génesis 1:1.

<sup>3</sup> San Juan 1:1-4.

<sup>4</sup> Carter B., citado por J. Guitton op. cit. Pp. 73

Este tiempo es del orden de 10 mil millones de años y por eso el universo es tan grande (recordemos su expansión).

Pero las cosas son todavía más sorprendentes. Para que a partir de la explosión inicial se haya dado este proceso evolutivo es necesario que las leyes de la naturaleza sean **exactamente** como son. En efecto, pequeñísimas variaciones en las constantes físicas que rigen las interacciones entre partículas **harían totalmente imposible la aparición de la vida**.

Si la fuerza nuclear fuera sólo 1% uno por ciento más intensa los núcleos de hidrógeno no podrían formarse y por lo tanto el agua imprescindible para la vida no sería posible. Si esta fuerza fuera ligeramente menor no sería posible la fusión nuclear y por lo tanto no habría soles generadores de la energía necesaria para la vida.

Hay tres constantes fundamentales que determinan las características del mundo material: la masa del protón, la del electrón y la llamada “constante de estructura fina” (combinación de la carga del electrón, velocidad de la luz y constante de Planck). Una mínima desviación (de 1%) en estos valores llevaría a un universo completamente diferente donde la vida no sería posible: ¿es un azar, una mera casualidad, que las condiciones iniciales y las leyes del universo se dieron con un ajuste tan fino como es el necesario para la aparición de la vida?

J. Guitton ejemplifica:

*“Para dar una idea acerca de la sutileza inconcebible con la cual el universo parece haber sido regulado, basta imaginar la proeza que debería llevar a cabo un jugador de golf que, desde la Tierra, ¡lograría ubicar su pelota en un hoyo situado en alguna parte del planeta Marte !”*

La versión fuerte del principio antrópico está ligada a la idea de la finalidad. Las leyes y las condiciones son como son **para que sea posible la aparición del hombre**.

Esta intencionalidad lleva otra vez a la idea del **Dios Creador** de un universo que pueda albergar criaturas inteligentes capaces de “conocerle, amarle y servirle”. En Dios y la Ciencia leemos:

***“Dios creó el mundo según su sabiduría. Este no es producto de una necesidad cualquiera de un destino ciego o del azar... procede de la voluntad libre de Dios que ha querido hacer participar a las criaturas de su Ser, de su sabiduría y de su bondad”.***

Por supuesto no hay consenso entre los científicos respecto a esta interpretación. Tanto la idea del origen en el Big-Bang como el ajuste fino en las constantes fueron cuestionados. Citando a Hawking:

***“A mucha gente no le gusta la idea de que el tiempo tenga un principio, probablemente porque suena a intervención divina... Por ello hubo un buen número de intentos para evitar la conclusión final”.***

Se proponen muchas hipótesis alternativas: una propuesta que consiguió apoyo inicial fue la teoría del “estado estacionario” de Bondi y Gold en 1948. Las predicciones de esta teoría fueron refutadas por M. Ryle y su grupo de Cambridge a comienzos de la década del sesenta.

Se propuso también la suposición de que las constantes no fueran siempre constantes, sin embargo, si estas constantes hubieran cambiado sólo en una parte en cien mil millones, las diferencias se hubieran podido detectar. Y esto **no** fue así.

El mismo Hawking empezó a trabajar tratando de demostrar que el Big Bang no existió; especuló con la posibilidad de una multiplicidad de universos paralelos entre los cuales es **en uno**, el nuestro, donde se dieron las críticas condiciones que hacen posible la vida.

Puesto que en cada momento en el cosmos se producen innumerables transiciones cuánticas, la aparición de universos paralelos sería continua y se multiplicarían vertiginosamente. La hipótesis no parece por ahora muy científica ni filosóficamente atractiva, ni predice consecuencias verificables.

Hawking sugiere que si se combina cuántica y relatividad, en la singularidad inicial que dio origen al universo, sería posible imaginar un universo en que el espacio-tiempo carezca de fronteras y fuera finito: el universo estaría completamente autocontenido y no se vería afectado por nada fuera de él. No sería creado ni destruido. Simplemente “SERÍA”. Sin embargo el mismo Hawking reconoce que esta

idea “es exactamente una propuesta que no puede deducirse de ningún principio” y sobre la cual es actualmente muy difícil hacer predicciones controlables. En resumen son por ahora especulaciones.

Lo cierto es que en los últimos años la cosmología y la astronomía han seguido aportando indicios a favor del Big-Bang, teoría a la que el mismo Hawking ha vuelto a adherir. Por ahora este acercamiento entre ciencia y Revelación sigue teniendo vigencia.

Veamos ahora las ideas referidas a las Teorías del Caos:

El principio de incerteza dio un golpe de gracia al “demonio de Laplace”, ese demiurgo capaz de conocer presente y pasado a partir del conocimiento de las condiciones iniciales. Este principio parecía regir fundamentalmente en el universo microscópico de las partículas elementales.

La moderna Dinámica no lineal, la Física de los Sistemas Caóticos en cambio se aplican a sistemas macroscópicos, también a escala humana y parecen regir, valga la paradoja, el orden y la simetría característicos de la vida.

Durante siglos se pensó que la predicibilidad de los fenómenos era posible porque pequeñas variaciones en las condiciones iniciales (pequeñas causas) llevaban a pequeñas variaciones en los resultados (pequeños efectos). Estudios en los más diversos campos mostraron que esto no era **así** y que la predicibilidad en las interacciones se perdía rápidamente, los errores se amplificaban exponencialmente.

De allí que, aún cuando las leyes de la naturaleza sean las mismas, no hay reversibilidad en el universo. Hay un devenir, la flecha del tiempo de Prigogine, que marca la diferencia entre pasado y futuro, no sólo en el Big Bang cósmico sino en los procesos de la realidad cotidiana.

***“...el Big Bang nos indica que hay un momento particular en el que la materia, tal como la conocemos, surgió del vacío cuántico. Siempre hemos sostenido que se trata de un fenómeno irreversible por excelencia, y hemos tratado de analizarlo en términos de inestabilidad. El universo forma un todo, y la existencia de una flecha del tiempo única tiene un origen cosmológico. Esta flecha del tiempo sigue presente en la actualidad. Es más, existe un estrecho vínculo entre irrever-***

*sibilidad y complejidad. Cuanto más nos elevamos en los niveles de complejidad (química, vida, cerebro), más evidente es la flecha del tiempo, tan evidente en las estructuras disipativas”.*

Muchos sistemas aparentemente caóticos pueden actualmente ser modelizados por ecuaciones matemáticas sencillas que, aplicadas reiteradamente, permiten encontrar regularidades que se copian a sí mismas en diferentes escalas. Las aplicaciones de estos modelos cubren campos tan variados como la predicción del tiempo atmosférico, la disposición de las hojuelas en una rama de helecho, la diversidad de formas de los cristales de hielo, los meandros que se forman en las orillas de los ríos.

Las nociones clásicas de estabilidad, determinismo y reversibilidad son reemplazadas por las de inestabilidad, probabilidad e irreversibilidad. Para Prigogine esto señala el camino del encuentro entre las leyes naturales y las humanas. Hay lugar para la creatividad en la naturaleza y para el libre albedrío en la conducta humana. Jean Guitton concluye:

*“La existencia de un orden en el seno del caos. ¿Qué hay en común entre una columna de humo, un relámpago en el cielo, una bandera que flamea al viento o un poco de agua que gotea de una canilla? Estos fenómenos son en realidad caóticos, es decir desordenados. Sin embargo, al examinarlos a la luz de este nuevo enfoque de la teoría del caos, descubriremos que ciertos acontecimientos aparentemente desordenados, imprevisibles, responden a un orden tan sorprendente como profundo. ¿Cómo explicar la existencia de dicho orden en el corazón del caos? Más exactamente: en un universo sometido a la entropía, arrastrado en forma irresistible hacia un desorden creciente, ¿por qué y cómo aparece el orden? ...” “La teoría cuántica y la cosmológica hacen retroceder cada vez más los límites del saber, hasta rozar el enigma más fundamental que debe afrontar el espíritu humano: la existencia de un Ser trascendente, a la vez causa y significación del gran universo”.*

Para concluir, a mi modo de ver lo más significativo respecto a la aproximación actual entre ciencia y religión está más allá de las coincidencias o no entre teo-

rías científicas y verdad revelada. Es la actitud de humildad de la ciencia ante su propio conocimiento, el reconocimiento de sus límites.

Heisenberg<sup>5</sup>, uno de los más destacados físicos de nuestro siglo admite:

*“1. En sus comienzos, la ciencia moderna se distingue por una deliberada modestia; formula enunciados válidos para dominios estrictamente delimitados, y sólo en tales límites les atribuye validez.*

*2. En el siglo XIX, aquella modestia se pierde en gran parte. Los resultados de la Física son considerados como afirmaciones sobre todo el conjunto de la Naturaleza. La Física aspira a ser una Filosofía, y muchas veces se proclama que toda verdadera Filosofía ha de ser únicamente ciencia de la Naturaleza.*

*3. Hoy, la Física está experimentando una transformación radical, uno de cuyos más notables rasgos es la vuelta a su primitivo comedimiento.*

*4. Precisamente, el contenido filosófico de una ciencia sólo se preserva a condición de que dicha ciencia guarde bien presente la conciencia de sus límites. Los grandes descubrimientos sobre propiedades de fenómenos naturales singulares no son ya posibles si se prejuzga en general sobre la esencia de aquellos fenómenos. Si la Física deja en suspenso la decisión sobre qué sean los cuerpos, la materia, la energía, etc., y sólo con esta condición, puede alcanzar conocimientos sobre propiedades singulares de los fenómenos designados en aquellos términos; conocimientos que pueden luego conducir a auténticas concepciones filosóficas”.*

Einstein por su parte considera que el proceso de descubrimiento científico es un camino asintótico hacia una verdad inalcanzable.

Pero además, las teorías imponen **límites físicos** al conocimiento objetivo del universo y de su origen: el tiempo y la longitud de Planck, el quantum de acción, son barreras técnicas infranqueables en la ciencia actual, barreras que no podrían superarse con métodos experimentales más exactos y perfeccionados.

¿No se advierten ecos de la verdad revelada por el Angel a San Agustín, en la metáfora del niño que intenta trasladar con una cáscara de nuez el océano a una

---

<sup>5</sup> Heisenberg, W., La crisis de la concepción mecánico-materialista del universo, 1995.

charca? ¿Valdría para los misterios del universo una limitación similar a la de la comprensión de los grandes misterios de la Fe, como ocurre en esta anécdota con el de la Santísima Trinidad?

La interrelación entre las creencias religiosas y el desarrollo científico ha tenido múltiples interpretaciones. Una posición acrítica extrema es la idea muy difundida de que ciencia y religión han estado siempre contrapuestas como la luz y la oscuridad. Esta concepción acepta dos enfoques. Desde las posiciones que jerarquizan lo religioso, la ciencia es una creación materialista, atea, casi blasfema. Desde las posiciones científicas radicales la religión es oscurantista e irracional, por lo que se contrapone con el conocimiento racional, objetivo, lógico-matemático.

La Historia de la Ciencia muestra que en todas las épocas hubo científicos de primer nivel convencidos de que su trabajo estaba en armonía con la visión cristiana de la creación. Por otro lado grandes Santos y religiosos aportaron al conocimiento científico.

En una reunión reciente de la Academia Pontificia (29 de Noviembre de 1996)<sup>6</sup> cuyo tema era nada menos que “La aparición de la estructura en el universo al nivel de las galaxias”, el Santo Padre Juan Pablo II manifestaba:

***“Uno de los propósitos de vuestra Academia es el de proporcionar a la Santa Sede y a la Iglesia un cuadro, lo más completo y actual posible, de los últimos descubrimientos en los diversos campos de la investigación científica. De este modo, contribuís a un entendimiento cada vez mayor entre la ciencia y la fe. A veces, en el pasado, predominó la incomprensión mutua en esta relación. Felizmente, la Iglesia y la comunidad científica pueden colaborar hoy en la búsqueda común de una comprensión cada vez más perfecta del universo, escenario del pasado del hombre a través del tiempo hacia su destino trascendente. Se está llevando a cabo un diálogo fecundo entre estas dos esferas: el conocimiento que depende de la fuerza natural de la razón y el conocimiento que brota de la intervención de Dios que se revela en la historia del hombre...” “El mismo Dios nos***

---

<sup>6</sup> Juan Pablo II, “Armonía entre ciencia y fé”, L'osservatore Romano, N° 49 – 6 de Diciembre de 1996, pag. 7.

*habla en la naturaleza, y en ella también habla un lenguaje que podemos descifrar. Ambas esferas de conocimiento son dones maravillosos del Creador...” “... en ciertos aspectos, la ciencia parece estar alcanzando una misteriosa frontera donde están surgiendo nuevas cuestiones que coinciden parcialmente con las esferas de la metafísica y la teología. Por consiguiente, la necesidad de diálogo y cooperación entre la ciencia y la fe ha llegado a ser cada vez más urgente y prometedora”*

A mi entender la obra Dios y la Ciencia se inserta cabalmente en las ideas expresadas por el Santo Padre.