

CIENCIA Y ESPIRITUALIDAD

“La vida es inseguridad, A cada momento se dirige hacia una inseguridad mayor. Es un apostar. Uno nunca sabe lo que va a suceder. Y es hermoso que uno nunca lo sepa. Si fuera predecible, no valdría la pena vivir la vida. Si todo fuera como te gustaría que fuese y si todo fuera una certeza, no serías un hombre, serías una máquina. Sólo existen certezas y seguridades para las máquinas.”

Osho

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. CAMBIOS EN EL MODELO CIENTÍFICO. FÍSICA CLÁSICA VS. FÍSICA MODERNA

3. PARALELISMOS

3.1. Interconexión y Unidad

3.2. Naturaleza de la realidad. La materia como energía

3.3. Naturaleza dinámica del universo. Continuo cambio

3.4. Comportamiento paradójico

3.5. El observador transforma lo observado

3.6. Espacio y tiempo

4. CONCLUSIONES

1. INTRODUCCIÓN

Ciencia y espiritualidad son dos enfoques de interpretar la realidad que tradicionalmente se han considerado muy alejados entre sí, e incluso antagónicos en muchos de sus planteamientos. ¿Es correcto mantener esta consideración en la actualidad a la vista de los avances obtenidos por la ciencia en las últimas décadas?

El presente estudio trata de exponer brevemente cómo la ciencia se va acercando cada vez más en sus conclusiones a las grandes verdades que sobre la realidad han mantenido las principales filosofías religiosas de Oriente (hinduismo, budismo, taoísmo, zen, etc.), por lo que se puede concluir que no estamos ante dos enfoques opuestos de la realidad sino más bien ante dos enfoques complementarios que por caminos distintos se van acercando a una misma esencia como explicación fundamental del mundo, la vida y el ser humano.

Es cierto que las metodologías utilizadas en ambos casos, así como sus premisas de partida sí están bastante alejadas, pero este hecho no nos debe hacer pensar que sus conclusiones tengan que ser dispares.

Los cambios originados en la física moderna durante los últimos años, se están dirigiendo hacia una visión del mundo que resulta muy parecida a la que presenta el misticismo de todas las épocas y tradiciones. Los paralelismos con la física moderna no sólo aparecen en los Vedas, en el I Ching o en los sutras del budismo, sino también en fragmentos de Heráclito, en el sufismo, en el catolicismo y hasta en las enseñanzas del brujo don Juan. La diferencia entre Oriente y Occidente se encuentra en que en este último, las escuelas místicas han desempeñado un papel marginal, mientras que en Oriente constituyen la corriente principal del pensamiento filosófico y religioso.

Aunque las distintas tradiciones espirituales de Oriente – hinduismo, budismo, taoísmo, Zen, etc. – difieren en muchos detalles, su visión del mundo es en esencia la misma, ya que es una visión basada en la experiencia mística, en una experiencia

directa y no intelectual de la realidad, que presenta características fundamentales que son independientes del fondo geográfico, histórico o cultural del místico que la experimenta. Y precisamente son estos rasgos fundamentales los que están emergiendo como conclusiones de la física moderna acerca de la realidad.

El misticismo Oriental proporciona un consistente y hermoso esquema filosófico en el que se están acomodando las más avanzadas teorías sobre el mundo físico. Los dos pilares de la física y de la ciencia moderna – la teoría cuántica y la teoría de la relatividad – empiezan a conducir a ver el mundo del mismo modo que lo ve un hindú, un budista o un taoísta.

2. CAMBIOS EN EL MODELO CIENTÍFICO. FÍSICA CLÁSICA VS. FÍSICA MODERNA.

El nacimiento de la ciencia moderna fue precedido y acompañado por una evolución del pensamiento filosófico que llevó a una formulación extrema del dualismo espíritu-materia. Esta formulación apareció en el siglo XVII en la filosofía de René Descartes quien basó su visión de la naturaleza en una división fundamental, en dos reinos separados e independientes: el de la mente (*res cogitans*) y el de la materia (*res extensa*). Esta división cartesiana permitió a los científicos tratar la materia como algo muerto y totalmente separado de ellos mismos, considerando el mundo material como una multitud de objetos diferentes, ensamblados entre sí para formar una máquina enorme. Esta visión mecanicista del mundo la mantuvo también Isaac Newton, quien construyó su mecánica sobre esta base y la convirtió en los cimientos de la física clásica. Desde la segunda mitad del siglo XVII hasta finales del XIX el modelo mecanicista newtoniano del universo dominó todo el pensamiento científico. Las leyes de la naturaleza investigadas por los científicos fueron consideradas como las leyes de Dios, invariables y eternas, y a las que el mundo se hallaba sometido.

El mundo era percibido como una multitud de objetos y acontecimientos separados. El entorno natural fue tratado como si consistiera en partes separadas, que existen para ser explotadas por diferentes grupos de interés. Esta visión fragmentada sigue actualmente acentuada en la sociedad, dividida en diferentes naciones, razas y grupos religiosos y políticos. La creencia de que todos estos fragmentos están realmente separados puede considerarse de hecho la razón esencial de la presente serie de crisis sociales, ecológicas y culturales.

La ciencia del siglo XXI que tuvo su origen en la división cartesiana y en el concepto de un mundo mecanicista, supera ahora esa fragmentación y vuelve a la idea de unidad, tal como fue expresada en las primitivas filosofías occidentales.

La ciencia clásica se ha ido viendo erosionada al comenzarse los estudios a nivel microscópico, y fuera del marco de velocidades pequeñas en comparación con la velocidad de la luz. Hoy en día, la validez del modelo newtoniano ha quedado restringida al marco de objetos compuestos por un elevado número de átomos y para velocidades muy alejadas de la velocidad de la luz.

Cuando no se da la primera condición, la mecánica clásica ha sido sustituida por la teoría cuántica que se encarga del estudio del universo a nivel microscópico, y cuando no se cumple la segunda condición, la física clásica ha sido sustituida por la teoría de la relatividad.

La teoría cuántica y la teoría de la relatividad han pasado a ser las actuales bases de la ciencia moderna, y es en el marco de estas dos grandes teorías donde la ciencia se ha ido dando cuenta de que la naturaleza de la realidad es bien distinta a lo que en la lógica clásica se había aceptado.

En el siguiente párrafo escrito por Heisenberg, uno de los fundadores de la teoría cuántica, se puede advertir el desconcierto inicial que supuso el ir descubriendo la verdadera naturaleza de la realidad:

“Recuerdo las discusiones con Bohr, que se prolongaban durante muchas horas hasta bien avanzada la noche, y que acababan casi en la desesperación. Y cuando al terminar la discusión me iba solo a dar un paseo por el vecino parque, me repetía a mí mismo una y otra vez la misma pregunta, ¿es posible que la naturaleza sea tan absurda como a nosotros nos está pareciendo en estos experimentos atómicos?”

Según los místicos orientales, la experiencia directa y mística de la realidad es un suceso momentáneo que sacude violentamente los fundamentos de nuestra visión del mundo. Los físicos, al comienzo del siglo XX, sintieron algo parecido al ver que los fundamentos de su visión del mundo se tambaleaban ante la nueva experiencia de la realidad atómica, y describieron esa experiencia en términos similares a los utilizados por los maestros orientales. Así, escribía Einstein:

“Todos los intentos que hice para adaptar el fundamento teórico de la física a este nuevo tipo de conocimiento fracasaron rotundamente. Es como si hubieran quitado la tierra de debajo de mis pies sin dejarme ningún fundamento sólido sobre el cual poder construir”.

Ya se puede decir que tanto los místicos orientales como los físicos occidentales han pasado por experiencias similares de conmoción al contemplar el mundo desde perspectivas totalmente diferentes y nuevas. En las dos citas siguientes, el físico europeo Niels Bohr y el místico hindú Sri Aurobindo manifiestan la profundidad y el carácter radical de estas nuevas experiencias:

“La gran tensión que hemos soportado durante los últimos años ha demostrado la insuficiencia de nuestras simples concepciones mecanicistas, y como consecuencia de ello, ha hecho que se tambaleen los cimientos sobre los que estaba basada la interpretación usual de nuestras observaciones.” (Niels Bohr)

“Todas las cosas comienzan de hecho a cambiar su naturaleza y su apariencia. Nuestra experiencia del mundo pasa a ser totalmente diferente ... Una nueva forma, vasta y profunda de experimentar, de ver, de saber, de tomar contacto con las cosas.” (Sri Aurobindo)

Cada vez que la naturaleza esencial de las cosas era analizada por el intelecto, resultaba absurda y paradójica. Al igual que los místicos, los físicos se hallaron tratando con experiencias no sensoriales de la realidad y como los místicos, tuvieron que hacer frente a los aspectos absurdos y paradójicos de estas experiencias. Desde entonces, los modelos e imágenes de la física moderna comenzaron a parecerse a los utilizados por la filosofía oriental.

3. PARALELISMOS

3.1. Interconexión y Unidad.

Quizás el rasgo más importante del concepto oriental del mundo y que casi podría decirse que constituye su esencia, es la conciencia de la unidad y la interrelación mutua existente entre todas las cosas y sucesos. La experiencia de todos los fenómenos que tienen lugar en el mundo como manifestaciones de una unidad básica. La experiencia de estar conectado con toda la naturaleza y de pertenecer al universo es la esencia misma de la espiritualidad.

Para el místico oriental todas las cosas y los sucesos percibidos por los sentidos están conectados e interrelacionados, y no son sino diferentes aspectos o manifestaciones de una misma realidad última. Las tradiciones orientales se refieren constantemente a esta realidad última de la que todas las cosas forman parte con diferentes denominaciones, Brahman en el hinduismo, Tao en el taoísmo o Dharmakaya en el budismo.

Todas las escuelas de misticismo oriental resaltan la unidad básica del universo, y para sus seguidores, ya sean hindúes, budistas o taoístas, la meta más elevada es llegar a ser conscientes de la unidad e interrelación mutua de todas las cosas,

trascendiendo la noción de ser un individuo aislado, e identificándose a sí mismos con la realidad última. La aparición de esa conciencia – conocida como “iluminación” – no es sólo un acto intelectual, sino que se trata de una experiencia que afecta a la totalidad de la persona y cuya naturaleza es definitivamente religiosa.

Esta unidad básica del Universo, no sólo constituye el rasgo central de las religiones orientales, sino que también ha resultado ser una de las revelaciones más importantes aportadas por la física moderna. Los diversos modelos de la física subatómica expresan cómo los componentes de la materia y los fenómenos básicos que la envuelven están todos interconectados y que no pueden entenderse como entidades aisladas sino sólo como partes integrantes del todo.

Según Niels Bohr, *“las partículas materiales aisladas son abstracciones y sus propiedades son definibles y observables sólo a través de su interacción con otros sistemas”*. A nivel atómico, se ha comprobado que las propiedades de los objetos sólo pueden ser comprendidas y definidas en función de las características de los procesos de preparación y medición, es decir de las características del entorno que acompaña a la partícula.

En el marco de la teoría cuántica, una entidad física podría definirse de forma independiente, sólo en el caso en que esta entidad se encontrara infinitamente alejada del observador, y en la práctica es evidente que esto es algo imposible, por lo que las definiciones no pueden evitar presentarse como aproximaciones probabilísticas. El concepto de una entidad física definida y aislada es una idealización que no tiene significado real. Solamente puede definirse en función de sus conexiones con el todo, y estas conexiones son de naturaleza estadística: probabilidades, más que seguridades o certezas.

Mientras que la teoría cuántica ha sustituido recientemente el concepto de observación por el de participación, cualquier estudiante de filosofías orientales conoce que el conocimiento místico no puede obtenerse sólo mediante la observación, sino que requiere de la plena participación de todo nuestro ser. El concepto de partícipe es algo crucial en la visión oriental del mundo, hasta el punto en el que el observador y lo observado, el sujeto y el objeto, no sólo son

inseparables sino que llegan a hacerse indistinguibles. En la meditación profunda se llega a un punto en el que la distinción entre observador y observado deja de existir, un punto en el que sujeto y objeto se funden en un todo indiferenciado.

Como ejemplo experimental dentro de la física cuántica de este paralelismo, cabe citar el conocido experimento EPR ideado por Einstein entre otros y llevado a cabo con más profundidad por otros físicos cuánticos en años posteriores, en el que se comprueba que dos partículas (fotones, electrones, etc.) cuando son generadas desde la misma fuente, es decir en el mismo punto y en el mismo instante, adquieren el estado de entrelazadas, y esto les permite aún tomando caminos muy diferentes o incluso opuestos, conservar su entrelazamiento cuántico de forma que cualquier cambio producido en una afectara de inmediato a la otra por muy separadas que éstas estén en el espacio. Operando sobre una de las partículas es posible modificar el estado de la otra a distancia de manera instantánea. Es decir, hay una transmisión de información de forma instantánea entre las dos partículas a distancia. Este hecho, que parece burlar el sentido común, ha sido comprobado experimentalmente en repetidas ocasiones llegándose a detectar efectos de conexión cuántica del orden de kilómetros, e incluso se ha conseguido el entrelazamiento triple, en el cual se entrelazan tres fotones.

Por último y dentro del análisis de este primer paralelismo, merece una especial atención la llamada teoría de la “tira de bota” desarrollada por el físico norteamericano Geoffrey Chew, en la que unifica la teoría de la relatividad y la teoría cuántica, y en la que desarrolla su visión del mundo como una telaraña de sucesos relacionados entre sí, en la que ninguna de las propiedades de una parte de esta telaraña es fundamental; todas ellas siguen el ejemplo de las propiedades de las demás partes, y la consistencia total de sus interrelaciones mutuas determina la estructura de todo el entramado. Todas las cosas del universo están relacionadas con todas las demás y ninguna de sus partes es más fundamental o básica que las otras. Las propiedades de cualquiera de las partes están determinadas no por una ley fundamental, sino por las propiedades de todas las demás partes. Podría decirse que cada parte contiene al resto y de hecho, una característica de la experiencia mística es precisamente esta sensación. En palabras de Sri Aurobindo:

“Para el sentido supramental, nada es realmente finito; está basado en el sentimiento de que todo está en cada uno y cada uno está en todo.”

3.2. Naturaleza de la realidad. La materia como energía.

Bajo el punto de vista oriental, la realidad que sirve de base a todos los fenómenos se encuentra más allá de toda forma y escapa a toda descripción y especificación. Por tanto se dice con frecuencia que no tiene forma, que está vacía. Pero esta vacuidad no es interpretada como la simple nada. Al contrario, es la esencia de todas las formas y la fuente de toda vida. Así dicen los Upanishads:

“Brahman es vida. Brahman es alegría. Brahman es el vacío ... La alegría es ciertamente lo mismo que el Vacío. El Vacío es ciertamente lo mismo que la alegría.”

La misma idea es expresada por los taoístas que atribuyen al Tao una creatividad infinita y eterna, y también lo denominan vacío. Lao Tse compara el Tao con un valle hueco o con un recipiente que siempre está vacío y de este modo tiene el potencial de contener una infinidad de cosas. Pese a emplear términos tales como vacuidad y vacío, los sabios orientales dejan muy claro que cuando hablan de Brahman o Tao, no se refieren al vacío ordinario, sino por el contrario, a un vacío que posee un potencial creativo infinito.

Las cosas de este mundo, al ser manifestaciones transitorias del vacío, no poseen una identidad fundamental. Esto se acentúa especialmente en la filosofía budista que niega la existencia de cualquier sustancia material y también sostiene que la idea de un yo permanente que pasa por las sucesivas experiencias es una ilusión. Los budistas han comparado con frecuencia esta ilusión de una sustancia material y de un yo individual con el fenómeno de una onda acuática, en la que el movimiento hacia arriba y hacia debajo de las partículas de agua nos hace pensar que una parte del agua se mueve sobre la superficie.

En cuanto a la composición de la “materia” descubierta por la física moderna, cabe decir que en los primeros experimentos con partículas subatómicas, ya se advirtió que los átomos, en lugar de ser partículas duras y sólidas como se había creído desde la antigüedad, resultaron estar compuestos de vastas regiones de espacio vacío, en las cuales partículas extremadamente pequeñas – los electrones – se movían alrededor del núcleo, encadenados a él por medio de fuerzas eléctricas. Si un balón de baloncesto fuese el núcleo de un átomo, a esa misma escala, la órbita del primer electrón se situaría a 30 km de distancia. Una impresionante proporción de espacio que está libre de todo tipo de materia, un gran espacio vacío.

Si la verdadera realidad es espacio vacío, ¿qué es lo que da a la materia su aspecto sólido? El aspecto sólido de la materia se debe a un rasgo del mundo subatómico que hace que siempre que una partícula se halla confinada en una pequeña región del espacio, reacciona a su confinamiento moviéndose a su alrededor, y cuanto más pequeña sea la región de confinamiento, con más rapidez se moverán las partículas.

En el átomo existen dos fuerzas que compiten. Por un lado, los electrones están ligados al núcleo mediante fuerzas eléctricas que tratan de mantenerlos tan cerca como sea posible, y por otro lado, éstos responden a su confinamiento girando rápidamente. Estas altas velocidades son las que hacen que el mundo aparezca como rígido, exactamente del mismo modo que una hélice que gira muy rápidamente aparece como un disco.

Por otra parte, la teoría de la relatividad ha tenido una profunda influencia sobre nuestra idea de la materia al obligarnos a modificar el concepto de partícula de un modo esencial. En la física clásica, la masa de un objeto siempre se había relacionado con una sustancia material indestructible, con alguna materia de la que se creía que estaban hechas todas las cosas. La teoría de la relatividad demostró que la masa no tiene nada que ver con ninguna sustancia, sino que no es más que una forma de energía. Incluso un objeto en reposo tiene energía almacenada en su masa, y la relación existente entre energía y masa viene dada por la famosa ecuación $E=mc^2$, siendo c la velocidad de la luz.

Por último y dentro también de este apartado, en cuanto a la característica del vacío aportada por las religiones orientales según la cual el vacío cuenta intrínsecamente con un potencial creativo infinito, la física cuántica también se ha acercado a esta idea a través de experimentos en los que partículas subatómicas surgen espontáneamente de la nada y se desvanecen de nuevo en el vacío. El vacío, desde luego no está vacío. Contiene un número ilimitado de partículas que nacen y se desvanecen incesantemente. El vacío de la física moderna presenta el más estrecho paralelismo con el vacío del misticismo oriental. Al igual que el vacío oriental, el vacío físico no es un estado de simple nada, sino que potencialmente contiene todas las formas del mundo de las partículas. Estas formas a su vez, no son entidades físicas independientes, sino meras manifestaciones transitorias del vacío fundamental. Como dice el sutra, *“la forma es el vacío, y el vacío es realmente la forma”*. El vacío es verdaderamente un “vacío vivo” que pulsa constantemente con ritmos de creación y destrucción. El descubrimiento de la cualidad dinámica del vacío está considerado por muchos físicos como uno de los hallazgos más importantes de la física moderna.

3.3. Naturaleza dinámica del universo. Continuo cambio.

En todas las escuelas de misticismo oriental, el Uno cósmico es intrínsecamente dinámico. Cuanto más se estudian los textos religiosos y filosóficos de los hindúes, budistas o taoístas, más se ve que en todos ellos el mundo es concebido en términos de movimiento, de flujo y de cambio.

La visión general que surge del hinduismo es la de un cosmos orgánico, creciente y con un movimiento rítmico; la de un universo dentro del cual todo es fluido y siempre cambiante, en el que todas las formas estáticas son maya, es decir, existen tan sólo como conceptos ilusorios. Esta última idea – la impermanencia de todas las formas – fue el punto de partida del budismo. El Buda enseñó que todas las cosas compuestas son impermanentes, y que todo el sufrimiento de este mundo es originado por nuestro afán de apegarnos a las formas fijas, en lugar de aceptar el mundo tal como cambia y evoluciona. La visión dinámica del mundo está en la

misma raíz del budismo. En la filosofía china, la realidad siempre cambiante que fluye sin cesar es denominada el Tao y se la considera como un proceso cósmico en el que todas las cosas se ven envueltas. Al igual que los budistas, los taoístas dicen que no debemos resistirnos a ese flujo, sino que tenemos que adaptar nuestros actos a él.

La física moderna, también ha llegado a considerar el universo como una telaraña de relaciones intrínsecamente dinámica. Las propiedades de las partículas subatómicas sólo pueden ser comprendidas aceptando un contexto dinámico, en términos de movimiento, interacción y transformación.

El hecho de que la masa de una partícula sea equivalente a una cierta cantidad de energía, implica que la partícula ya no puede ser considerada como un objeto estático, sino que habrá de ser concebida como un patrón dinámico. Dado que la energía está relacionada con la actividad y con los procesos, de ello se deduce que la naturaleza de las partículas subatómicas es intrínsecamente dinámica.

Las partículas subatómicas nunca permanecen en reposo, sino que presentan una tendencia innata a moverse. La física moderna en absoluto presenta la materia como pasiva e inerte, sino en un continuo movimiento, en una danza continua de energía que recuerda a los testimonios que narran experiencias místicas, esas evidencias espirituales que llegan por sí mismas, sin esfuerzo alguno, emergiendo desde las profundidades de la conciencia.

“Estaba yo una tarde de verano sentado frente al océano, con el sol ya declinando. Observaba el movimiento de las olas y sentía al mismo tiempo el ritmo de mi respiración, cuando de pronto fui consciente de que todo lo que me rodeaba parecía estar enzarzado en una gigantesca danza cósmica. Como físico sabía que la arena, las rocas, el agua y el aire que había a mi alrededor estaban formados por vibrantes moléculas y átomos y que éstos, a su vez, se componían de partículas que interactúan unas con otras creando y destruyendo otras partículas. También sabía que la atmósfera de la Tierra es bombardeada continuamente por una lluvia de rayos cósmicos, partículas de alta energía que sufren múltiples colisiones al penetrar en la atmósfera.

Todo esto me resultaba conocido por mis investigaciones físicas en el campo de la alta energía, pero hasta aquel momento sólo lo había experimentado a través de gráficos, diagramas y teorías matemáticas. Sin embargo, sentado en aquella playa, mis experiencias teóricas cobraron vida. Vi cascadas de energía que llegaban del espacio exterior, en las que las partículas eran creadas y destruidas siguiendo una pulsación rítmica. Vi los átomos de los elementos y los de mi cuerpo participando en aquella danza cósmica de energía, sentí su ritmo y oí su sonido, y en ese momento supe que aquella era la Danza de Shiva, el Señor de los Danzantes adorado por los hindúes.”

(Fritjof Capra)

3.4. Comportamiento paradójico

El comportamiento paradójico de la realidad, presentado desde hace siglos por las religiones orientales y en particular por el budismo zen, tampoco ha pasado inadvertido para la física moderna.

Las leyes de la física atómica no resultaron fáciles de reconocer. Fueron descubiertas en 1920 por un grupo internacional de físicos que incluía a Niels Bohr, Louis de Broglie, Erwin Schrodinger, Werner Heisenberg y Paul Dirac. Estos hombres aunaron sus esfuerzos más allá de sus fronteras nacionales y lograron perfilar uno de los más apasionantes períodos de la ciencia moderna, que puso al hombre, por vez primera, en contacto con la extraña e inesperada realidad del mundo subatómico. Cada vez que los físicos hacían una pregunta a la naturaleza en un experimento atómico, la naturaleza respondía con un absurdo, y cuanto más trataban de aclarar la situación, más desconcertante resultaba dicho absurdo.

Tardaron mucho tiempo en aceptar el hecho de que estas absurdas paradojas pertenecen a la estructura intrínseca de la física atómica y en darse cuenta de que surgen siempre que se intenta describir los sucesos atómicos en los términos tradicionales de la física.

Dentro de las paradojas encontradas en los avances de la física moderna, se pueden destacar las tres siguientes como principales:

a) Dualidad onda-partícula

Las unidades subatómicas de materia son entidades muy abstractas que presentan un aspecto dual. Dependiendo de cómo las veamos, aparecen a veces como partículas y otras veces como ondas. Naturaleza dual que es también manifestada por la luz, que puede tomar la forma de ondas electromagnéticas o de partículas. Esta propiedad común de la materia y de la luz resulta muy extraña. Parece imposible aceptar que algo pueda ser al mismo tiempo una partícula y una onda. Esta contradicción dio lugar a paradojas y absurdos semejantes a los koanes del Zen.

b) Creación y destrucción de partículas subatómicas

La creación de partículas partiendo de energía, es el efecto más espectacular de la teoría de la relatividad. Cuando dos partículas colisionan con altas energías, generalmente se rompen en pedazos, pero estos pedazos no son más pequeños que las partículas originales. Son de nuevo partículas y resultan creadas de la energía del movimiento inherente al proceso de colisión. La única forma de dividir las partículas subatómicas es hacerlas estallar juntas en procesos de colisión que conlleven altas energías. De esta forma, podremos dividir la materia una y otra vez, pero nunca obtendremos trozos más pequeños, pues sólo crearemos partículas que surgirán de la energía aportada al proceso. De este modo las partículas subatómicas son a un mismo tiempo destructibles e indestructibles.

Este estado de cosas está destinado a permanecer absurdo mientras adoptemos el concepto estático de objetos compuestos que se componen de ladrillos básicos. Sólo al adoptar el concepto dinámico y relativista desaparece el absurdo. En el proceso de colisión, la energía de las dos partículas colisionantes es redistribuida para formar un nuevo patrón, y si se ha añadido una cantidad suficiente de energía cinética, este nuevo patrón puede incluir partículas adicionales.

c) Principio de superposición de estados

El principio de superposición lo que dice es que si una partícula puede estar en un estado "A" y también en un estado "B" entonces también puede estar en un estado

que sea la combinación de ambos (estado mixto). Sin embargo, al efectuar una medición de este estado sólo se podrá obtener “A” o “B”. Esto quiere decir que hasta el momento en el que se mide, la partícula estaba en los dos estados simultáneamente, pero luego de realizar una observación el estado colapsa a uno de los dos posibles: el “A” o el “B”.

La idea de la superposición de estados hace referencia a que la situación de una partícula no es concreta sino que se encuentra en todos sus posibles estados a la vez.

3.5. El observador transforma lo observado.

Una de las afirmaciones sorprendentes y fundamentales sobre la materia que planteó la mecánica cuántica en los años 20 del siglo pasado es que no podemos llegar a tener un conocimiento completo y exacto de las propiedades físicas de una partícula. El llamado "principio de incertidumbre", formulado por Heisenberg, establece que cuando intentamos medir las propiedades de una partícula el propio proceso de medida determina las propiedades de dicha partícula.

Supongamos un sistema formado por una sola partícula que cuenta como característica única con su posición. Desde el punto de vista de la mecánica clásica, la partícula estará Cerca o Lejos y si está en un lugar o en otro dependerá de alguna ley física concreta.

Sin embargo, la cosa es más complicada en mecánica cuántica. Cuando miramos si está Cerca o Lejos veremos que, efectivamente, estará posicionada en uno de los dos sitios. Pero lo realmente extraordinario ocurre cuando nadie está mirando, en esos momentos la partícula puede estar Cerca, Lejos o, más habitualmente, a la vez Cerca y Lejos.

Es aquí cuando se dice que hay una superposición entre los estados Cerca y Lejos y, de hecho, es esa la situación en la que se hallan todos los posibles estados de las partículas que forman los átomos y en definitiva la materia del Universo cuando nadie la está mirando.

La realidad es que los electrones no se encuentran en puntos concretos dentro de las órbitas alrededor del núcleo como los planetas alrededor del Sol, sino que se dice que ocupan orbitales, los cuales son esferas que rodean al núcleo y que se componen de los puntos donde es probable encontrar al electrón, y cuando nadie los está observando se hallan difuminados por todo el orbital.

Los estados concretos solamente se manifiestan cuando alguien está observando las partículas. Cuando no hay nadie realizando mediciones, se están dando todos los estados posibles a la vez, es decir, nosotros al observar las partículas provocamos que se manifiesten esos estados.

El observador con su acción de observar transforma aquello que observa. La manera en que se observa determina estructuras diferentes en lo observado. Éste es uno de los dogmas fundamentales de la filosofía oriental. Aquello que observamos en la naturaleza no son más que creaciones de nuestra mente que surgen de un estado particular de conciencia y que se disuelven una vez trascendido este estado.

El hinduismo sostiene que todas las formas y estructuras que nos rodean son creadas por la mente y considera que nuestra tendencia a concederles un significado profundo es consecuencia de la ilusión humana. En términos budistas:

“Todos los fenómenos del mundo no son nada más que una manifestación ilusoria de la mente y carecen de realidad propia. Lo que parece ser externo no existe en realidad; es la mente la que ve como multiplicidad.”

La teoría cuántica ha mostrado que no podemos descomponer el mundo en unidades independientes. A medida que penetramos en la materia, la naturaleza no nos muestra ningún ladrillo básico aislado, sino que aparece como una complicada telaraña de relaciones existentes entre las diversas partes del conjunto, y estas relaciones siempre incluyen al observador de modo esencial. El observador humano constituye el nexo final en la cadena de los procesos de observación, y las propiedades de cualquier objeto atómico sólo se pueden comprender en términos de la interacción que tiene lugar entre el objeto observado y el observador. La separación cartesiana entre yo y el mundo, entre el observador y lo observado, no

puede hacerse cuando se trata con la materia atómica. En la física atómica nunca podemos hablar de la naturaleza sin al mismo tiempo hablar sobre nosotros mismos.

Si desea observar y medir una partícula subatómica, por ejemplo un electrón, antes que nada debe aislarse en un proceso de preparación, y una vez que la partícula ha sido preparada para su observación pueden medirse sus propiedades, lo que constituye el proceso de medición. Pues bien, lo importante de este análisis, es que se ha llegado a la conclusión de que no pueden definirse unas propiedades para la partícula independientes de los procesos de preparación y medición. Si se modifican las características de los procesos de preparación y medición, las propiedades de la partícula también cambian. A nivel atómico, los objetos sólo pueden ser determinados en función de una serie de interacciones de procesos, y el final de esta cadena de procesos será siempre la conciencia del observador humano. El científico no puede desempeñar el papel de un observador imparcial objetivo, sino que se ve involucrado e inmerso en el mundo que observa hasta el punto en que influye las propiedades de los objetos observados.

En palabras de Heisenberg, *“lo que nosotros observamos no es la naturaleza misma, sino la naturaleza expuesta a nuestro método de interrogación.”*

Lo expuesto en este apartado aparece reflejado en el experimento de la física cuántica denominado de la doble ranura. El dispositivo experimental se compone de una pantalla y una placa situada delante con una o dos ranuras según cada caso. A nivel macroscópico se puede comprobar que si se lanzan partículas a la placa ranurada, la proyección en la pantalla posterior será de una o dos bandas según situemos delante la placa con una o dos ranuras. ¿Pero qué ocurre si en lugar de partículas se envían ondas? Una luz que brille a través de una ranura creará una única banda de luz en la pantalla posterior, similar al caso de las partículas atravesando una única ranura, sin embargo, la luz que se muestra a través de dos ranuras que estén relativamente juntas no crea dos bandas en la pantalla, sino una serie de líneas alternadas brillantes y oscuras, con la más brillante de ellas en el medio exacto del patrón de interferencia. Esto demuestra que la luz es una onda, ya que un patrón de ese tipo resulta de la interferencia entre ondas. Cuando los picos de las ondas de la ranura uno se encuentran con los picos de la ranura dos, se suman y

se producen las líneas brillantes. Sin embargo, cuando los picos de la ranura uno se encuentran con los valles de las ondas de la ranura dos, se cancelan y se produce una línea oscura.

¿Y qué ocurre a nivel microscópico? ¿qué sucede si en lugar de lanzar partículas macroscópicas u ondas, el lanzamiento se realiza con partículas subatómicas? En primer lugar se probó con una ráfaga de electrones sobre una placa con una única ranura y el resultado fue similar al obtenido a nivel macroscópico, es decir, una única banda en la pantalla posterior. ¿Pero qué ocurrió al lanzar ráfagas de electrones sobre la placa con dos ranuras? Aquí el resultado fue completamente sorprendente. La proyección sobre la pantalla no era de dos bandas sino el típico patrón de interferencia de las ondas. ¿Cómo pudieron trozos de materia crear un patrón de interferencia de ondas? No tenía sentido y lo primero que pensaron fue que este extraño efecto se podía deber a que unos electrones estaban rebotando sobre otros al lanzarlos a través de ráfagas, así que decidieron repetir el experimento pero lanzando electrones de uno en uno, volviéndose a repetir el mismo patrón de interferencia como resultado.

La explicación está en el principio de superposición de estados cuánticos que hace que cada fotón individual pase a través de ambas ranuras al mismo tiempo. El electrón existe al mismo tiempo en todos sus trayectos posibles, atraviesa ambas ranuras e interfiere consigo mismo. Antes de llegar a esta conclusión, los físicos estaban completamente desconcertados ante este resultado, así que decidieron situar un dispositivo observador para ver por cuál de las dos ranuras pasaba el electrón, y aquí sí que el mundo cuántico fue mucho más sorprendente de lo que se pudieron imaginar. Ante un observador, el electrón volvió a comportarse como una partícula y produjo un patrón de dos bandas y no un patrón de interferencia de ondas. El simple acto de observar hizo que el electrón pasara sólo por una ranura y no por ambas como en el caso del experimento sin observador. El electrón decidió actuar de manera diferente como si fuera consciente de que lo estaban observando.

Éste, el más simple de los experimentos sobre la rareza cuántica, ha sido la base para muchas de las interpretaciones intuitivas de la física cuántica. Podemos entender, entonces, cómo los científicos concluyen, por ejemplo, que una partícula

de luz no es una partícula hasta que se la mide en la pantalla. Sucede entonces que una partícula de luz es más bien una onda antes de ser medida. Pero no es una onda en el sentido de una ola de mar. No es una onda de materia sino que, aparentemente, es una onda de probabilidad. Es decir, que las partículas elementales que conforman a los árboles, a la gente y a los planetas, a todo lo que vemos a nuestro alrededor, son aparentemente distribuciones de posibilidades hasta que son medidas, es decir, medidas u observadas.

¿El observador puede alterar la realidad? La respuesta parece ser un rotundo sí y eso pasa todo el tiempo nada más que se hace de forma tan habitual que no nos damos cuenta. Pensemos en el siguiente experimento en una mesa de billar, se lanzan todas las 15 bolas encima de la mesa y se observa cómo cada una toma caminos distintos y sin un orden aparente, y si las lanzas mil veces siempre van a tomar direcciones distintas, lo anterior es un evento azaroso. Ahora toma dos tacos y colócalos en forma de embudo encima de la mesa de forma que las puntas de los tacos toquen la esquina de la mesa y se cierren hasta dejar un hueco por el que pueden pasar solo unas dos o tres bolas al mismo tiempo, si ahora lanzas de nuevo las 15 bolas vas a ver como la mayoría pasa por entre los tacos y solo unas pocas brincan este obstáculo, por lo que ahora el evento azaroso lo has alterado de forma inteligente y ahora diriges el azar hacia un número más reducido de probabilidades.

La inteligencia lo único que hace es dirigir la posibilidad como los tacos en la mesa de billar, por eso una señal de presencia de inteligencia son las líneas rectas, por esto es muy importante lo que piensas a nivel consciente e inconsciente. Vamos a suponer que vas con una adivinadora y esta te dice que ve en tu futuro que alguien va a derramar café sobre ti, si crees que es cierto le das una orden a tu subconsciente de que mejore la posibilidad de que pase esto, por ejemplo te vas a parar junto a las personas que toman café cuando normalmente no lo hubieras hecho, quizá no pase; pero ya con esto estas mejorando la posibilidad de que ensucies tu camisa.

Si te das cuenta esto no tiene nada de mágico, sino más bien es sentido común, si quieres bajar de peso en lugar de buscar soluciones mágicas, mejora la posibilidad de que esto suceda, haz amistad con gente más delgada que tú, come un poco menos, come más frutas y verduras, haz ejercicio, no te preocupes si fallas, si lo

intentas una y otra vez y la posibilidad de que lo logres es de una entre 20 si lo intentas 20 veces seguro que lo consigues.

3.6. Espacio y tiempo

La filosofía oriental ha mantenido que el espacio y el tiempo son creaciones de la mente. Los místicos orientales los trataron como a todos los demás conceptos intelectuales, es decir, como algo relativo, limitado e ilusorio. Así por ejemplo, en un texto budista se puede leer lo siguiente:

“El Buda enseñó, oh monjes, que el pasado, el futuro, el espacio físico y las individualidades no son más que nombres, formas de pensamiento, palabras de uso común, realidades meramente superficiales.”

Los místicos orientales relacionan las nociones de espacio y tiempo con estados de conciencia particulares. Al ser capaces de ir más allá del estado ordinario de conciencia mediante la meditación, advirtieron que los conceptos convencionales de espacio y tiempo no constituyen la verdad definitiva.

El acercamiento de la ciencia a estas concepciones místicas del espacio y del tiempo, se produjo con la aparición de la teoría de la relatividad de Einstein, que implicó la aceptación por parte de la ciencia de drásticos cambios en los conceptos tradicionales de espacio y tiempo, socavando así uno de los grandes cimientos de la visión clásica del mundo. En la teoría de la relatividad, espacio y tiempo se convierten en simples elementos del lenguaje. Toda medición de espacio o tiempo es relativa.

La posición de un objeto en el espacio sólo puede ser definida en relación con algún otro objeto, y en cuanto al tiempo, Einstein advirtió que observadores moviéndose a velocidades diferentes ordenarán los sucesos en el tiempo de un modo distinto.

Los relojes en movimiento van más despacio, el tiempo se ralentiza. Si uno de dos gemelos hiciera un largo y rápido viaje por el espacio exterior, al volver sería más joven que su hermano, porque todos sus relojes –el latido de su corazón, su flujo sanguíneo, sus ondas cerebrales, etc. – habrían ido más despacio durante el viaje. El propio viajero no advertiría nada anormal durante el viaje, pero se asombraría a su regreso al ver a su hermano gemelo mucho más viejo que él.

Este retraso experimentado por los relojes en movimiento, por increíble que pueda parecer, es algo perfectamente comprobado en la física de las partículas. Numerosos experimentos han confirmado el hecho de que el tiempo de vida de una partícula depende de su movimiento. Si aumenta la velocidad de la partícula, su tiempo de vida aumenta igualmente.

Igualmente, la teoría de la relatividad ha demostrado que la longitud de los objetos no siempre es la misma, ya que ésta depende de su movimiento con relación al observador. La longitud máxima en un marco de referencia se da cuando el objeto está en reposo, y se hace más corta a medida que su velocidad aumenta con relación al observador.

4. CONCLUSIONES

En su intento por comprender el misterio de la vida, el hombre ha seguido caminos muy diferentes. Entre ellos se encuentran los caminos del científico y del místico. Estos caminos han derivado en diferentes descripciones del mundo, que resaltan aspectos diferentes. Todos son válidos y útiles en el contexto en que surgen, y a su vez, todos ellos son sólo descripciones o representaciones de la realidad, y por tanto limitados. Ninguno de ellos puede ofrecer una imagen completa del mundo.

La visión mecanicista del mundo sostenida por la física clásica es útil para describir el tipo de fenómenos físicos con los que nos encontramos en nuestra vida diaria, y ha logrado un notable éxito como base de la tecnología. Sin embargo, es inadecuada

para describir los fenómenos físicos del mundo submicroscópico. En las tradiciones místicas, la visión del mundo surge de los estados meditativos de conciencia, y en su descripción del mundo se emplean conceptos nacidos de experiencias no ordinarias que en general resultan inapropiadas para describir los fenómenos macroscópicos. Se trata de una visión del mundo que carece de utilidad para construir máquinas o para solucionar problemas técnicos que surgen en nuestro mundo.

La física moderna está demostrando que estos conceptos espirituales, aunque en principio haya podido parecer que no presentan interés para la ciencia y la tecnología, pueden resultar acertados y hasta útiles como pautas a seguir en los estudios de los niveles atómico y subatómico.

Ante el descubrimiento de paralelismos entre la visión del mundo de los físicos y la de los místicos, la reacción inicial de la comunidad científica fue muy cautelosa e incluso se podría decir que de rechazo. El misticismo en Occidente ha sido tradicionalmente relacionado con cosas vagas, misteriosas y en absoluto científicas. Afortunadamente esta actitud está cambiando, y a medida que el pensamiento oriental ha comenzado a interesar a un número de personas cada vez mayor, el misticismo está empezando a ser tomado en serio, incluso dentro de la comunidad científica.

Y con respecto a la actitud de aquellos que se sienten atraídos por las religiones orientales, que practican yoga u otras formas de meditación, es interesante y quizá no demasiado sorprendente, que en general tengan una marcada actitud anticientífica. Tienden a ver a la ciencia como una disciplina de estrechas miras, sin imaginación y como la responsable de muchos de los males de la sociedad moderna.

A la vista de lo expuesto, es evidente que conviene hacer una reflexión encaminada a mejorar la imagen de la ciencia que poco a poco va mostrando que existe una armonía esencial entre el espíritu de la sabiduría oriental y la ciencia occidental. La física moderna está yendo más allá de la tecnología y desde hace años ya explora caminos con corazón, caminos que pueden llevar también hacia el conocimiento espiritual y hacia la autorrealización.

Los paralelismos existentes entre los conceptos de los físicos y los espirituales de los místicos se hacen evidentes cuando el hombre toma distancia con respecto a lo superficial y se profundiza en la naturaleza esencial de las cosas. A pesar de la existencia de estos paralelismos sería un desacierto concluir que uno de los dos enfoques puede estar incluido en el otro, o que uno de ellos podría reducirse al otro. Tiene mucho más sentido concluir que ambos son necesarios y que se complementan mutuamente para darnos una comprensión más amplia del mundo.