

# LA CRISIS DEL CONCEPTO DE CIENCIA Y LOS CAMBIOS SUSTANCIALES EN LA RELACIÓN SUJETO QUE CONOCE Y REALIDAD COGNOSCIBLE

María Alejandra Benítez Hurtado<sup>1</sup>

*La física ha renunciado a saber qué y cuando a la misma vez, ignoramos cómo predecir lo que ocurrirá en una circunstancia dada; lo único que puede predecirse es la posibilidad de diferentes acontecimientos. Sólo podemos predecir las posibilidades*

Richard P. Feynman.

## RESUMEN

Con este trabajo se pretende analizar desde la Filosofía de las Ciencias cómo la nueva concepción de verdad deja establecida las bases para comprender la noción de “Ciencia” y el análisis de la relación sujeto que conoce y realidad cognoscible, la cual contemporiza profundas mutaciones como corolario de la revaluación de dicha noción.

## PALABRAS CLAVES

Ciencia, Principio de Incertidumbre de Heisenberg, Inteligencia Humana, Pantalla Referencial, Física Cuántica, Verdad, Realidad.

## ABSTRACT

This paper aims to analyze from the Philosophy of Science how the new conception of truth leaves established the foundation for understanding the notion of “Science” and the analysis of the relation subject to known and reality knowable, which contemporizes profound changes as a corollary revaluation of that notion.

## KEYWORDS

Science, Heisenberg Uncertainty Principle, Human Intelligence, Screen Reference, Quantum Physics, Truth, Reality.

## INTRODUCCIÓN

La idea de ciencia se acostumbra a manejarla como un concepto inflexible y descontextualizado, tratándolo como algo totalmente configurado y, bajo esta premisa, el papel que debe desempeñar el individuo es el de transmitir a las futuras generaciones diversas teorías que han sido revaluadas y otras que ameritan una profunda crítica. Además, esta nueva concepción trae consigo múltiples consecuencias en el plano del conocimiento humano ya que, gracias a los estudios de físicos famosos como **Max Planck**, quien estableció un cimiento de la *Teoría Cuántica*; **Albert Einstein** con la *Teoría de la Relatividad* y **Werner Heisenberg** con su *Principio de Incertidumbre*, se demuestra que todos nuestros conocimientos son relativos y tienen límites por el diseño físico de la naturaleza.

---

<sup>1</sup> Estudiante IX Semestre Facultad de Derecho y Ciencias Políticas, Universidad de Cartagena. Integrante del Grupo de Investigación “Filosofía del Derecho y Derecho Constitucional”.

Cada uno de estos importantes logros implicaron una deformación extrema de la Física del siglo XVII (Isaac Newton, Gottfried Leibniz) y de la mentalidad que se tenía sobre qué era Ciencia, donde el ser humano fue protagonista: conocimiento de las leyes que rigen los diversos aspectos de la naturaleza.

## HECHOS Y DESCUBRIMIENTOS QUE LLEVARON AL COLAPSO DEL CONCEPTO DE CIENCIA Y LA FÍSICA DE LA MODERNIDAD

Se acostumbra a decir que la Modernidad germina en el Renacimiento gracias a los descubrimientos de Nicolás Copérnico, piedra angular de la nueva astronomía de concepción heliocéntrica. Cabe de la misma forma resaltar al alemán Johannes Kepler cuando estableció las leyes que rigen el movimiento planetario, a Galileo Galilei con la formulación de la ley de la caída de los cuerpos e Isaac Newton, del cual se hará referencia en líneas posteriores.

Sin embargo, este es un pensamiento mal enfocado y el profesor David Mercado nos hace dos precisiones importantes para comprender esta etapa histórica: *La Modernidad históricamente se señala como naciendo en el Renacimiento con COPÉRNICO pero en verdad este “renacer” es el resultado del fenómeno universitario que surge en el siglo XII de la mano de la reanimación urbana y del nacimiento y desarrollo de la Burguesía que lleva aparejada otra cosmovisión más “griega” y menos teológica a la manera medioeval*<sup>2</sup> Y el segundo aspecto a puntualizar tiene que ver con la figura de Copérnico: (...) *es necesario precisar que Copérnico es un símbolo que con él se da una suerte de estallido o salto cualitativo que venía gestándose desde antes; este polaco es el punto donde culmina un proceso que coincide con el renacimiento y la reforma y donde dejaron su aporte BRUNO, GALILEO y KEPLER, entre otros*<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> MERCADO PÉREZ, David, *Aproximación al concepto de Ciencia y al de Ciencia Jurídica*. Colección de estudios Socio Jurídicos Mario Alario D’Filipo, pág. 25.

<sup>3</sup> *Ibid.* pág. 26.

*Cabe anotar que con Copérnico se reeditúan ciertas fracturas que llevan a la denominada Revolución Científica y Revolución Epistemológica, asimilando aquella como la ruptura en la forma de conocer el Universo y ésta como una desavenencia en el procedimiento o mecánica de hacer ciencia.*

Todas estas transformaciones cualitativas generan un nuevo concepto de Ciencia: **estudio de las leyes que rigen los diversos aspectos de la naturaleza**, donde el hombre es el protagonista: debe descubrir las leyes de la naturaleza gracias a la utilización del método experimental para conocerla y dominarla; se deja a un lado lo que no es “científico” (lo espiritual, lo filosófico, lo social; pseudociencia), es decir, lo que es particular, experimental, matematizable, recae sobre la naturaleza y gracias a todo esto, se puede predecir, controlar y manipular lo que rodea al ser humano. Isaac Newton fue determinante en esta etapa histórica: entre sus múltiples aportes tenemos **las leyes de Newton**, que son ecuaciones matemáticas que permiten predecir con exactitud diversos fenómenos físicos. Sólo basta saber la situación actual de un fenómeno y aplicar las leyes para saber qué comportamiento tendrá este en el futuro. Uno de los paradigmas newtonianos y que concierne al movimiento de los cuerpos se encuentra condensado en la siguiente fórmula:

$$E = V.t$$

**Donde E es Espacio,  
v es Velocidad y t es Tiempo.**

En esta ecuación, espacio no es más que una distancia entre A y B, cualquier distancia que recorre un cuerpo en movimiento. Dicho de otra forma, es una relación matemática entre la velocidad que lleva el cuerpo y el tiempo que tarda en llegar.

La física en aquel entonces estaba en su apogeo. Sin embargo los físicos no fueron los únicos que dejaron sus descubrimientos al conocimiento de las futuras generaciones: a partir de René Descartes se establecieron los

**métodos objetivos que separaban al sujeto que conoce de la realidad cognoscible y había que ir a la realidad para analizar el mundo que nos rodea desde la perspectiva de la duda metódica.**

Desde el siglo XVII gracias a la física hay un olvido a la filosofía, y se mantiene en los siglos XVIII y gran parte del XIX, pues la mecánica newtoniana parecía proporcionar una descripción totalmente precisa de los movimientos de los cuerpos, como por ejemplo, el movimiento planetario.

No obstante dicha superioridad, a finales del siglo XIX y principios del siglo XX ciertos resultados experimentales introdujeron dudas sobre si la teoría newtoniana era completa. Entre las perplejidades que se generaron alrededor de la teoría newtoniana se encontraban las líneas que aparecen en los espectros luminosos emitidos por gases calentados o sometidos a descargas eléctricas. Siguiendo el modelo atómico de Rutherford, en el cual los electrones cargados negativamente giran alrededor de un núcleo positivo, en parábolas dictadas por las leyes del movimiento de Newton, los científicos esperaban que los electrones emitieran luz en una amplia gama de frecuencias, y no en las estrechas bandas de frecuencia que forman las líneas de un espectro. Asimismo, generó titubeo entre los científicos la coexistencia de dos teorías de la luz: la teoría corpuscular, que explica la luz como una corriente de partículas, y la teoría ondulatoria, que considera la luz como ondas electromagnéticas.

Gracias a los proyectos impelidos por la NASA (National Aeronautics and Space Administration) se ha podido ir más allá de nuestro planeta, más allá de nuestro Sistema Solar; entre estos planes tenemos la sonda Voyager, serie que fue puesta en los años ochenta y tenía como fin conocer la estructura del Universo observable por esos satélites. Grandes descubrimientos nos ha arrojado esta sonda espacial a través de fotos que ella envía a la Tierra, como esta:



Esta foto<sup>4</sup> nos muestra algo interesante: nuestro Sistema Solar es un punto en la Vía Láctea, y millones de seres humanos vivimos allí; queda comprobado que no somos los reyes de la creación de acuerdo a la concepción Medieval, tampoco somos seres privilegiados de la Modernidad, la pregunta es ¿ahora que somos? Sencillamente un instante para el Universo.

Albert Einstein aportó una frase muy controvertida pero cierta y que trae como consecuencia un desmoronamiento del pensamiento de la Modernidad: *Por persistente que sea, la distinción entre pasado, presente y futuro, es pura ilusión.* Lo dicho precedentemente se comprueba al saber que cuando se atisba al cielo y se contempla las estrellas, se admiran las estrellas que murieron, **miramos el Universo en pasado, pero un pasado múltiple gracias a la diversidad de las estrellas**<sup>5</sup>.

**Con esta frase se cuestiona el tiempo: en la física del siglo XX no existe ni el pasado ni el futuro y el presente no es absoluto; de ahí viene el nombre de Relatividad. Cada punto de observación del Cosmos es el presente de ese observador; lo que nosotros llamamos presente no es más que las coordenadas espacio-temporales donde hacemos una medición, cualquiera que ella sea. Por eso es que la Relatividad concluye que el tiempo es una ilusión de los sentidos, físicamente no existe tiempo, en cuanto como se veía imaginando desde que la humanidad tiene memoria.**

4 Todas las fotos y gráficos de este ensayo proceden de las Diapositivas del Seminario de Investigación del Semillero "Interpretación Constitucional".

5 No solamente miramos las estrellas en pasado: un dato interesante nos revela que también el Sol lo contemplamos de este modo, lo vemos como era hace ocho minutos. El sol tiene su presente y los seres humanos tenemos nuestro presente.

Lo llamativo es que la base de la Teoría de la Relatividad se encuentra en aquel paradigma newtoniano de la ley del movimiento: Einstein comenzó a cuestionarse qué pasa con el espacio y el tiempo si la velocidad aumenta indefinidamente. Después de mucho estudiar concluyó que la velocidad de la luz 300.000 Km/seg. es la máxima posible que se ha medido en el Universo, esto es un límite infranqueable, nada se mueve más rápido de la luz. A la velocidad de la luz, no hay espacio ni tiempo<sup>6</sup>. Todas estas conclusiones fueron formuladas en 1905 bajo el nombre de la Teoría de la Relatividad Especial y diez años después publicó su Teoría General de la Relatividad.

Superado lo anterior, había dicho en líneas anteriores que también existía un enigma entre los físicos sobre la coexistencia de dos teorías acerca de la naturaleza de la Luz: una teoría sostenía que la luz está formada por ondas<sup>7</sup> y la otra aseveraba que la luz está hecha de partículas<sup>8</sup>. Pero esta incógnita comenzó a resolverse gracias a los estudios de varios físicos, donde sobresale Max Karl Ernst Ludwig Planck, o mejor conocido como Max Planck. Este físico alemán es considerado el padre de la Teoría Cuántica, teoría que terminó por desmontar la Física Clásica. Gracias a esta hipótesis se puede describir las propiedades dinámicas de las partículas sub atómicas y las interacciones entre la materia y la radiación.

6 A nivel de cuerpos complejos, es imposible llegar a la velocidad de la luz, esto sólo se puede constatar en partículas sub atómicas. Lo más rápido que se ha podido mover es un electrón y las partículas que resultan de la ruptura de un núcleo atómico, eso es lo más cercano a la luz, un 99.9%.

7 Gracias a la teoría de las ondas se explicó porqué existen los colores: cada color tiene una determinada longitud de onda. Pero, ¿cómo podían las ondas de luz viajar por el espacio? Lo primero que pensaron los científicos fue que el espacio debía estar lleno de una sustancia invisible llamada éter, pero la verdadera respuesta fue más rara. El espacio vacío puede tener campos de fuerza invisibles iguales al campo magnético de un imán. La luz es una onda en esos campos de fuerza.

8 La teoría de las partículas parece explicar porqué la luz puede viajar a la Tierra desde el Sol. Las partículas pueden moverse a través del espacio vacío, pero las ondas necesitan un medio por donde viajar. Otro aspecto importante es que después que los científicos descubrieron el funcionamiento de los átomos, hallaron que un átomo puede arrojar partículas de luz en una. Esto demostró que era cierto que la luz estaba compuesta de partículas llamadas  **fotones**.

**Planck en el año 1900 propuso que la materia sólo puede emitir o absorber energía en pequeñas unidades discretas llamadas cuantos.** Un cuanto no es más que una cantidad elemental de energía proporcional a la frecuencia de la radiación a la que pertenece. Al hablar de partículas sub atómicas hay que hacer mención de sus propiedades y una de las tantas (quizás la medular) es la dualidad onda/partícula, dando origen a un adagio que se hizo famoso en la época: *Las entidades cuánticas viajan como ondas, pero llegan como partículas.*

Uno de los usos más conocidos de los aportes de Planck a la ciencia es la creación de los transistores. Probablemente, sin Planck no existirían hoy en día las computadoras tal y como las conocemos. Muchos científicos utilizaron las teorías de Planck para generar las suyas propias, entre ellos Albert Einstein y Niels Bohr.<sup>9</sup>

El conocimiento sobre partículas sub atómicas era sorprendente y no en vano Niels Bohr aseveró en cierta oportunidad: *Quien no se impresione con la teoría cuántica, no la ha entendido.* Se descubrió que cada protón y cada neutrón está formado por tres partículas aún más extrañas llamadas **quarks**. Sobre estos, nos dice HAWKING y MLODINOW lo siguiente: *los quarks son un modelo para explicar las propiedades de los protones y los neutrones en el núcleo atómico. Aunque decimos que los protones y los neutrones están constituidos por quarks, nunca observaremos un quark, porque la fuerza que liga los quarks entre sí aumenta con la separación entre ellos, y por lo tanto, en la naturaleza no pueden existir quarks libres aislados. En cambio, se presentan siempre en grupos de tres (como por ejemplo protones y neutrones), o como quark más antiquark (como por ejemplo mesones pi), y se comportan como si estuvieran unidos por cintas de goma.*<sup>10</sup> Se infiere en consecuencia que aunque estas no se puedan observar de forma aislada, su concepto es vivaz de las hipótesis de la física fundamental.

9 Tomado de <http://curiosidades.batanga.com/4958/max-planck-y-sus-aportes-a-la-ciencia>

10 HAWKING, Stephen y MLODINOW, Leonard, *El Gran Diseño*. Editorial Planeta Colombia. 2010. Pág. 58.

Asombra también la **Teoría de las Cuerdas**, propuesta por Jöel Scherk y John Henry Schwarz y la cual afirma que todas las partículas de los átomos son vibraciones en el mismo tipo de cuerda, al igual que una cuerda del violín puede crear diferentes notas musicales. Esta teoría, al igual que la **Teoría Global de la Física** –formulada por Bernhard Riemann–, acomete la agrupación de las cuatro fuerzas que yacen en la Naturaleza en una estructura congruente de donde emanara el germen de todas las cosas.

A la Teoría Cuántica (la cual demostraba que los axiomas del movimiento de los cuerpos postuladas y aceptadas en la Modernidad eran inaplicables en las partículas sub atómicas) llegó otro aporte importante para su desarrollo y que modificó todos los paradigmas acerca del conocimiento humano: El **Principio de Incertidumbre de Heisenberg**, en honor a su postulador, el físico alemán Werner Karl Heisenberg. Este principio, también denominado Principio de Indeterminación, afirma que no es posible especificar con exactitud simultáneamente la posición y el movimiento lineal de una partícula sub atómica. Tal principio también atestigua que, si se determina con mayor precisión una de las cantidades se perderá precisión en la medida de la otra<sup>11</sup>.

La tranquilidad que le produjo el descubrimiento de las leyes de la naturaleza al hombre en la Modernidad, ya que, como dice el mencionado docente David Mercado, *podía ver en la repetición permanente de los acontecimientos un equilibrio y una suerte de remanso*<sup>12</sup> se ve desplazada con la Física de las partículas, la cual *conforman un sistema aleatorio y no determinista que reconoce la acción de esas partículas dotadas de una aptitud para cambiar su entorno; ya que “no todo viene*

*dado” como la física clásica y el mundo no se describe a partir de la oposición entre el azar y la necesidad, sino desde “singularidades” de estable o no estable donde la aleatoriedad es el mecanismo.* De esta manera fue cómo quedan en tela de juicio la gran mayoría de conceptos provenientes de la Modernidad y al ponerlos en duda, se hizo necesario filosofar sobre ellos. Y la conmoción fue de tal magnitud que el concepto de ciencia de la Modernidad colapsó. La física del siglo XX representa un magno regreso a la filosofía, tanto así que muchos físicos buscan la fórmula original del Big Bang, llamada **Fórmula de Dios**. Este punto interesante lo defiende el matemático y metafísico Alfred North Whitehead: *Finalmente, hemos regresado a una versión de la doctrina del viejo PITÁGORAS, a partir del cual surgieron las matemáticas y la física matemática. El dirigía su atención a los números como caracterizadores de la periodicidad de las notas musicales, y ahora, en el siglo XX, encontramos a los físicos ocupados en la periodicidad de los átomos.*

¿Qué consecuencias trae consigo este nuevo enfoque en el campo del conocimiento humano? Lo analizaremos en el siguiente acápite.

## LA INFLUENCIA DEL PRINCIPIO DE INCERTIDUBRE DE HEISENBERG SOBRE LA RELACIÓN SUJETO QUE CONOCE Y REALIDAD COGNOSCIBLE

Como bien precisé en el epígrafe preliminar, el Principio de Incertidumbre de Heisenberg ha ejercido una profunda influencia en la Física y en la Filosofía del siglo XX. Gracias a este principio se puede vislumbrar que no podemos saber todo cuanto existe. **El hombre de ciencia ha encontrado un límite a su saber: el umbral de la causalidad.** En la investigación de la “verdad científica” alcanza una especie de barrera, más allá de la cual sólo hay un juego de fenómenos.

Es cierto: no podemos comprender algo tan complejo como lo es el mundo. Muchos piensan que cuando la Ciencia avanza, quedan atiborrados todos los interrogantes, pero lo

11 Según muchos estudiosos del tema, el producto de ambas incertidumbres nunca podrá ser menor que la constante de Planck. La incertidumbre es muy pequeña y resulta despreciable en la Mecánica Clásica. En cambio, **en la Mecánica Cuántica las predicciones precisas de la Mecánica Clásica se ven sustituidas por cálculos de probabilidades.** Esto es importante entenderlo, porque de esta premisa, se desprende el actual concepto de ciencia.

12 *Aproximación al concepto de Ciencia y el de Ciencia Jurídica*, pág. 29.

que realmente ocurre es que al solucionar un interrogante se abre otro. Siempre hay cosas o fenómenos que no han sido explorados; hay lo infinitamente múltiple que da paso a la dimensión de fenómenos.



Esto demuestra que el pensamiento de hoy está totalmente aprehendido por lo **aleatorio, lo fortuito**; en palabras del profesor Mercado: *todo no es más que una regularidad estadística en la forma de comportarse las partículas elementales como un conjunto, el comportamiento de cada una de ellas nos es desconocido, ya sea porque es muy complejo o porque no es cognoscible.*<sup>13</sup>

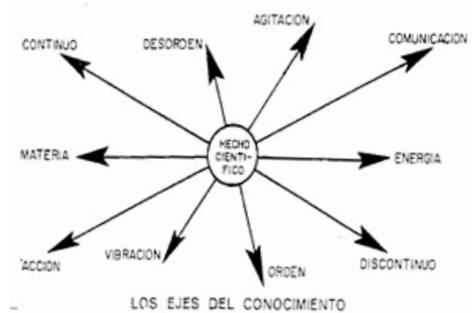
Si se aprecia la gráfica se manejan dos conceptos clave: determinismo e indeterminismo; esa cerca que se muestra en la gráfica se correrá cuando tengamos conocimiento de un determinado fenómeno, pero no podemos conocerlo todo ya que nuestro conocimiento es relativo, tenemos una limitante importante: el diseño físico de la naturaleza.

De esto surge un interrogante que ya ha sido asertivamente resuelto por parte de los filósofos de la ciencia: si todo es aprehendido por lo aleatorio, todo es relativo ¿Será que el físico del siglo XX ha vuelto a los métodos subjetivos y ha dejado a un lado los objetivos? Efectivamente así sucedió: ya no se puede hablar de la separación del hombre o el sujeto cognoscible del objeto a conocer, una regla general de los métodos objetivos de carácter científico al momento de ‘conocer’, sino que es cardinal

la voluntad de quien experimenta, **ya que éste determina o incide en el resultado**; ya no hay un mero observador sino un participante en esa experimentación. Esto se comprueba cuando el observador determina cómo se comporta la luz en cada ejercicio, si como onda o corpúsculo.

Lo anterior nos conduce a una interpelación medular: ¿Cómo conoce el el hombre si la ‘realidad’ la captamos fija y nada es fijo, todo fluye y nuestros ojos se equivocan? La filosofía de la ciencia ha resuelto también este interrogante: cuando se capta un fenómeno se hace un esfuerzo por ubicarlo organizadamente entre ciertos “polos” de forma oscilante. Los ejes de conocimiento son contrarios: orden-desorden, continuo-discontinuo, etc.

El docente Mercado en su artículo de reflexión *Aproximación al concepto de Ciencia y al de Ciencia Jurídica* nos reseña un aspecto interesante: *Referenciamos el hecho conocido, no de modo absoluto, sino relativo en medio de esos “polos”, unas veces esos hechos los referenciamos a lo discontinuo, (ver imagen) otras no, unas al orden, otras al desorden, otras al caos. Como cuando hablamos del “grado de desorden del Universo” o entropía, no queremos significar cuerpos en orden o en desorden, sino que la posición de un “fenómeno” está entre un “ideal del orden” y un “ideal de desorden”, la entropía no es más que una medida de posición del fenómeno*<sup>14</sup>



Al momento del ser humano percibir el fenómeno lo que hace es relacionar ese nuevo fenómeno

13 *ibíd.*, pág. 34.

14 *ibíd.*, pág. 32.

con lo que éste ha adquirido del estudio a lo largo de su existencia. Esto se comprende mejor al referenciar que todo ser humano se encuentra en el centro de una especie de burbuja que aumenta de tamaño con él y sobre la cual se registra todo lo que capta del Universo y esta se convierte (o es) su visión personal del mundo, tal como se muestra en la imagen.

**Entre más el individuo percibe fenómenos, aumenta su conocimiento del mundo, esta burbuja crece.**

Anteriormente, y gracias al **principio de no contradicción**, la ciencia antigua creía en los conceptos de verdadero/falso, si/no. El ser humano se había acostumbrado a hacer una distinción absoluta entre lo verdadero y lo falso, entre lo positivo y lo negativo, entre lo blanco y lo negro, tal como lo muestra la siguiente imagen:



Actualmente, ya no existen los contrarios, ya que existen fenómenos que se nos presentan como incompatibles. De esto se desprende una inquietud preponderante entre los científicos: que los hechos no sean contradictorios entre sí en un sector de la Ciencia.

Los contrarios coexisten: ya no hay que hacer una elección rigurosa entre dos opciones, sino un modelo de suma de los conocimientos entre estos extremos:



Todo lo que aprehende éste lo ubica, más no cambia lo percibido anteriormente: todo lo que concibe del Universo lo proyecta sobre su **pantalla referencial**: este concepto es vital para comprender la temática: **la pantalla referencial de cada ser humano son memorias que vienen dados por el acumulado de erudición a lo largo de su vida**. Gracias a la memoria el individuo puede hacer valoraciones interpretativas, puede tener conciencia del 'yo': cuando se tiene conciencia de cada uno -vivencias recordables de vida vivida- nos da nuestra identidad.

Cada pantalla de conocimiento constituye lo que se conoce como **marco de referencia**, donde ubicamos cada fenómeno. Este marco de referencia se ha visto trastornado por la evolución de la Ciencia. El marco cartesiano era una especie de telaraña o un tablero de ajedrez, con una casilla delimitada o racional para todo conocimiento. La pantalla referencial de la que se sirve cada individuo se parece a un riel, a un conglomerado desordenado de pequeñas pantallas de conocimiento en el que subsiste, empero, cierto grado de orden.

Esta tesis la sostiene el docente David Mercado al aseverar: *El marco de referencia de hoy no tiene trama, es una pantalla espesa de capacidad variable, CONDICIONADA POR LA CULTURA DE CADA INDIVIDUO, desprovista*



*Pantallas de conocimiento antes y ahora.*

*de grandes líneas; es un haz de “briznas del saber” que puede ser compacto o no y a veces puede ser resistente. Estamos obligados a ir al compás de la marcha de del conocimiento haciendo esos “haces de briznas”.*<sup>15</sup>

Teniendo en cuenta todo lo anterior, surge un fuerte interrogante: ¿Cuál es la naturaleza de la Inteligencia Humana al operar frente a la realidad?.

Recordemos lo visto en las líneas anteriores: a medida que aumente la oscilación del pensamiento en medio de los famosos “polos” del marco referencial del individuo, aumenta el conocimiento de ese fenómeno; la inteligencia procede ascendiendo en hélice: partiendo de la base que el conocimiento del hombre se organiza siguiendo “ejes de conocimiento” y para estudiar un determinado fenómeno, este siempre se va a balancear entre el sí y el no, entre la materia y la energía, entre la agitación y la vibración, entre el orden y el desorden, etc. Como individuos, oscilamos ininterrumpidamente entre estos polos extremos. A cada oscilación de nuestro pensamiento, se eleva el conocimiento que tenemos de dicho fenómeno. Se realizó así un conocimiento en hélice cuyo mecanismo ha sido descrito por Georg Wilhelm Friedrich Hegel y esto lo ratifica el Maestro Mercado: *De alguna manera hemos de recurrir a Hegel cuando dice: “En la mayor parte de las cosas que hacemos, adoptamos puntos de vista contradictorios. Insistimos tan pronto en un punto de vista como en el contrario, pero cada vez que esto ocurre no solamente hemos realizado una oscilación sino que hemos progresado”.* **Debemos así aceptar la intrínseca naturaleza dialéctica de la inteligencia en su forma de operar.** Dicho de otra manera: la inteligencia humana es de

naturaleza dialéctica y procede siempre en espiral en movimientos, y nuestros saberes es un resultado de todo este proceso.

Esta operación intelectual se encuentra íntimamente enlazada con el funcionamiento del cerebro, por tal motivo es menester recurrir a explicar sintéticamente cómo es que funciona el cerebro y la autoridad para proporcionarnos de todo este conocimiento es el colombiano **Rodolfo Llinás Riascos**.<sup>16</sup> Sus colegas dicen que la obra de Llinás rompe por completo las antiguas creencias y marca un nuevo paradigma sobre la manera de entendernos a nosotros mismos y nuestra interacción con lo que llamamos “realidad”. Este académico define al cerebro como un **sistema cerrado en permanente actividad, capaz de construir imágenes del mundo exterior**, pero siempre con base en su propia existencia, la cual es producto de siglos de evolución. El de un niño al nacer está organizado, con capacidad de ver, de oír, de oler, de sentir, sin que nadie se lo haya enseñado; también, de adquirir los fonemas necesarios para hablar cualquier idioma, lo que pasa es que el entorno social y la educación se encargan de que se privilegie uno o unos. Nuestro cerebro, según Llinás, cumple con una función primordial y es la de predecir los resultados de ciertos movimientos necesarios para sobrevivir, ya que **el cerebro sólo percibe lo que necesita y le da placer**; los sentidos le envían información para que haga representaciones virtuales del mundo real, útiles para sobrevivir.

<sup>16</sup> Neurocientífico nacido en Colombia y nacionalizado en Estados Unidos director del Departamento de Fisiología y Neurociencia de la Universidad de Nueva York, asesor de la Nasa, miembro de las academias de Ciencia de Estados Unidos, Francia, España y Colombia, y varias veces postulado al premio Nobel, entre muchas otras distinciones.

<sup>15</sup> *ibid.*, pág. 37.

Esta perspectiva nos lleva a unas precisiones muy importantes: Lo que hay afuera no es necesaria y únicamente lo que los seres humanos vemos. En realidad, **afuera hay todo un caos lleno de cosas que nuestro cerebro no percibe porque no tiene necesidad de hacerlo para sobrevivir**: ondas sonoras, electromagnéticas, átomos, partículas de aire, etc. Ahora sí podemos comprender el comportamiento de ciertos animales, como los perros, que “ven” con el olfato, los murciélagos ciegos con el oído, los pájaros ven muchos más colores que nosotros y no tenemos seguridad de que sean los mismos nuestros, etc.

Un detalle interesante: las cámaras ven mejor que el ser humano; éste ve cada fragmento: lo anterior se puede explicar con base a un ejemplo propio de las ciencias jurídicas: dos testimonios son distintos y crean las mismas cosas. ¿Cómo funciona el cerebro? Con un sencillo ejemplo se puede explicar:

1. Imaginemos que hay una persona caminando: el caminante está atento al paisaje, los sonidos, los olores, la temperatura y a sus propios movimientos.
2. Los datos sensoriales llegan a un área específica del tálamo y la corteza cerebral. Cada sentido ocupa un área específica de la corteza.
3. El cerebro tiene un sistema de radar que “barre” todas las áreas de la corteza cada 12.5 milisegundos. El barrido toma la forma de ondas de impulsos nerviosos que provienen del tálamo. Pero los sentidos no registran una imagen completa, como una cámara, sino miles de pedacitos de percepción. Las partes fragmentadas de la información son procesadas individualmente y transmitidas al cerebro. Las percepciones están dispersas por toda la corteza. ¿Cómo se unen en una sola imagen? Ese es el que los estudiosos denominan **el problema de la unión**.
4. Todas las respuestas recibidas por el tálamo en un solo ciclo conforman una imagen única,

un momento de conciencia. Las imágenes se crean tan rápido que parecen continuas. La información se une no en un lugar (no hay una pantalla), si no en el tiempo: el tiempo de barrido del tálamo. Según esta teoría, **la conciencia es el diálogo entre la corteza cerebral y el tálamo**.

5. El mecanismo de barrido registra en cada ciclo todas las células cerebrales de la corteza que están percibiendo información sensorial. Las células emiten sincronizadamente una onda de mensajes hacia el tálamo. Para el ejemplo que estamos tratando, cuando el perro se va, una determinada célula visual de la corteza se inactiva y no responde más del barrido del tálamo.

A lo largo de la explicación anterior se hizo evidente un concepto esencial para poder comprender cómo es que funciona el cerebro: **la conciencia**. Según Llinás, la conciencia, como las emociones y el yo, **son estados funcionales del cerebro**<sup>17</sup>. **Las neuronas tienen oscilaciones, vibraciones, que forman una especie de danza; dependiendo del sitio en que se produzcan generan pensamientos, emociones y la conciencia**. La simultaneidad de esta actividad neuronal es la base de la cognición. Del concepto anterior podemos descifrar fácilmente cual es el origen de las enfermedades mentales: se producen por la pérdida de ritmo en estas danzas u oscilaciones. Este misterioso diálogo entre el tálamo y corteza cerebral ha suscitado interés en los científicos, dando así origen a una disciplina científica que investiga la naturaleza y potenciales de la conciencia, empleando para ello múltiples métodos de conocimiento, incluyendo la intuición, el sentimiento, la razón y los sentidos: **la ciencia noética**<sup>18</sup>.

17 Tomado de la entrevista de Rodolfo Llinás para el periódico El Tiempo. <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-4922448>

18 La palabra proviene del verbo griego *noeō* (infinitivo, *noein*; el sustantivo sería *nous*), que significa "ver discerniendo", de donde se deriva "pensar". Entre los filósofos griegos, era frecuente utilizar el verbo con un significado próximo a "intuir", en el sentido de ver inteligible o ver pensante: aquello objeto de *noein* es aprehendido directa e infaliblemente tal cual es.

Esta explora el mundo interior de la mente (la conciencia, el alma, el espíritu) y cómo se relaciona con el Universo físico.

Ha sido tan llamativa el estudio de la conciencia (y del cerebro mismo) que la conclusión a la que han llegado muchos estudiosos, entre éstos, el neurocientífico Rodolfo Llinás ha sido: *la conciencia es un estado de sueño controlado por los sentidos.*

## ¿CUÁL ES EL CONCEPTO DE VERDAD Y REALIDAD ACTUALMENTE? BASES PARA EL CONCEPTO DE CIENCIA

Partiendo del Principio de Incertidumbre de Heisenberg el cual nos indica que no se puede conocer posición y velocidad de las partículas sub atómicas al mismo tiempo, se deduce de aquí la existencia de una causalidad granulada. El doctor David Mercado, al hablar del replanteamiento de las leyes en ese modo, nos coloca un ejemplo, como primera aproximación al nuevo concepto de ciencia: *una mesa es sólo una mesa dentro de una escala de medición, si cambia la escala, ya no hay mesa sino los átomos que la componen, por ende, ES LA ESCALA LO QUE CREA EL FENÓMENO "MESA". En esta consideración de regularidades estadísticas, el determinismo causa-efecto desaparece. El átomo se vacía de su circunstancia de conjunto cuando pasamos de detallarlo para pasar a ser una serie de relaciones abstractas de ecuaciones matemáticas. La relación causa-efecto determinista pierde su sentido y se convierte en un JUEGO DE CORRELACIONES que expresa la unión o ligazón más probable entre dos hechos.*<sup>19</sup>

Con lo expresado podemos aproximarnos un poco al primer peldaño del concepto de Ciencia: lo que hace ésta es ver y tratar al mundo como un **juego de correlaciones** y la Estadística expresa ese espíritu cuantitativo. El hombre de esta época sabe que sabe al azar, ya que los

fenómenos que pretendemos captar se presentan con una serie de interrelaciones.

Desde los griegos, específicamente, desde el estagirita Aristóteles, lo que se concibió como Ciencia se podía encontrar en un archivo sin embargo hoy ya no es así puesto que esta excede nuestras capacidades.

El individuo que desee perfeccionarse intelectualmente solo debe leer una parte del todo y no ser superficiales del todo. Con lo anterior se configura el fenómeno de la especialización al perder extensión, originándose así una especie de "principio de incertidumbre del conocimiento" donde es el individuo quien determina cómo va a relacionarse con lo que esa ciencia le muestra.

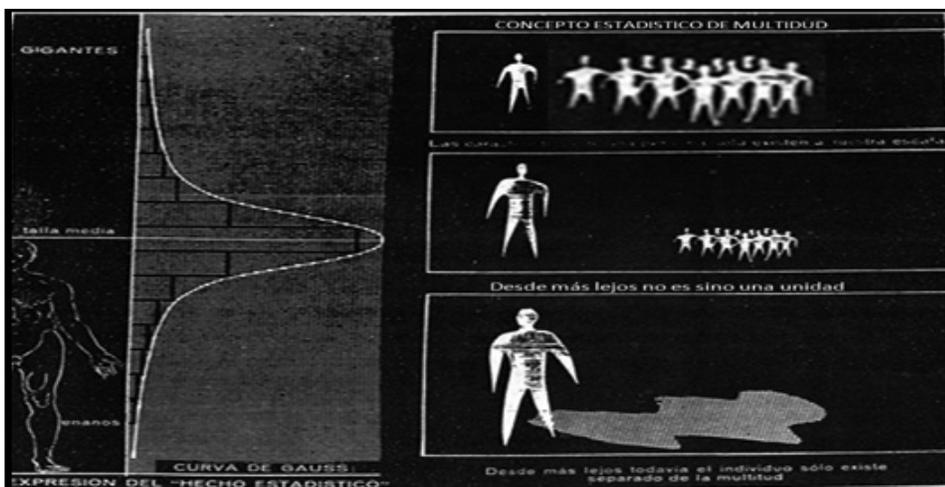
Del concepto de **Campana de Gauss o Curva Normal**<sup>20</sup> propio de las Estadísticas podemos colegir el concepto de verdad, concebido en una medición de un conjunto de fenómenos, **lo que más se repite**. Para las investigaciones cuantitativas y cualitativas, esta noción es fundamental.

Para llegar a esa verdad estadística se debe hacer lo siguiente: se hace la medición de ese fenómeno, se interpretan los datos del eje cartesiano. De aquí se obtiene la teoría que nos permite conocer dicho fenómeno. Un experimento que diga lo contrario invalida todo. Con todo este proceso se logra una forma racional de organizar lo que tenemos medido. Pero, a pesar de que ciertos hechos científicos son **estadísticamente medibles** no se pueden medir todos los hechos.

Hoy se maneja la directriz de medir la muestra como si se midiera el todo:

<sup>20</sup> La "Campana de Gauss" o "Curva Normal" es, en estadísticas, la distribución media o promedio de las características de una población, cuya gráfica produce una figura tipo acampanada. Es una distribución continua de frecuencia de rango infinito, como la que se obtiene cuando se persigue un objetivo sometido a desviación por error. Su importancia y su gráfica asociada se debe a la enorme frecuencia con que aparece en todo tipo de situaciones.

<sup>19</sup> Aproximación al concepto de Ciencia y el de Ciencia Jurídica, pág. 35.



*Las características del individuo se manifiestan solo a su escala. Visto de lejos, se encuentra “difuso” en una población. Hay que aislarlo y aumentarlo en un número considerable de veces para que “exista”, para que cobre de nuevo una personalidad.*

*La ciencia estudia precisamente las “poblaciones”, de las que deduce regularidades estadísticas. Determina la talla media del hombre o la presión de las moléculas de gas sobre la pared de un recipiente, estableciendo la curva de GAUSS de estas poblaciones.*

Gracias a ese concepto de Verdad Estadística y a lo que se ha venido en líneas anteriores sobre el Principio de Incertidumbre se deduce la existencia de numerosas definiciones de realidad y por ende, de numerosas realidades y como lo ratifica el docente David Mercado, y ninguna de esas definiciones es por sí misma LA RELIDAD.<sup>21</sup>

El individuo como observador es quien construye su propia definición de realidad, ya que la realidad, en sí misma no es absoluta y a su vez es un problema: esto se manifiesta en la misma esencia del universo, este no tiene un

centro definido, como observadores el centro lo podemos ubicar donde consintamos.

Ahora bien, al proyectarnos a otros enfoques de lo que ya sabemos que es realidad, como la **realidad social**, encontramos que esta es propicia a cambiar, a cambiar a otros, a generar otras reacciones en ciertos fenómenos como separar, reunir.

Max Weber expresó en su importante obra Ensayos sobre metodología sociológica: *la realidad empírica es la cultura*<sup>22</sup>. No se olvide, **la cultura es quien condiciona la pantalla referencial de cada individuo.**

## CONCLUSIONES

Históricamente hemos dado múltiples giros: el concepto de Ciencia halla su antecedente en la civilización griega, pero el sentido del mismo que imperó durante mucho más tiempo fue el concebido durante la Modernidad, el cual tenía como características, que sólo recae sobre la naturaleza, particular, especializado, matematizable y permite la predicción, el control y la manipulación. Gracias a la utilización del método científico el individuo puede controlar

<sup>21</sup> Aproximación al concepto de Ciencia y al de Ciencia Jurídica. Pág. 48.

<sup>22</sup> WEBER, Max, *Ensayos sobre metodología sociológica*. Amorrortu editores, Buenos Aires, 2006. Pág. 66.

y dominar lo que le rodea, brindándole cierta tranquilidad; sobre el modo de conocer en esta época histórica, a partir de Descartes se establecieron los métodos objetivos, para separar al sujeto que conoce de la realidad cognoscible. Con los físicos de la época como Copérnico y Newton, más este último se establecieron también ciertos paradigmas (como la ley del movimiento) que se fueron desmoronando cuando algunas teorías no daban las respuestas necesarias ante la aparición de nuevos fenómenos y múltiples interrogantes. Estudios de mentes brillantes como Planck, Einstein y Heisenberg trajeron como consecuencia el colapso total de aquel concepto de Ciencia y la relación sujeto que conoce y realidad cognoscible, desmontando los métodos objetivos, retornando a los griegos y a los métodos subjetivos. A pesar que la filosofía en la Modernidad quedó relegada, al cuestionarse todos los conceptos que se tenían como axiomas en el siglo XX, tocó filosofar sobre los mismos.

Gracias al Principio de Incertidumbre de Heisenberg o Principio de Indeterminación se pudo establecer que no es posible medir simultáneamente de forma precisa la posición y el momento lineal de una partícula subatómica, como un electrón, trajo también como consecuencia ciertos cambios sustanciales en el cómo conoce el ser humano: se analizó el concepto de pantalla referencial (memorias que vienen dados por el acumulado por la erudición a lo largo de su vida), marco referencial y los cambios que estos sufren con el cambio de sentido del concepto de Ciencia y partiendo de la base que los ejes de conocimiento son contrarios (continuo/discontinuo, agitación/vibración, etc.) en esta época ya no se tiene que hacer una elección entre estos polos opuestos, sino que los contrarios coexisten y también se analizó que la inteligencia humana al operar frente a la realidad es de naturaleza dialéctica siguiendo a Hegel, y que este funcionamiento coincide con el funcionamiento del cerebro, en los términos de Rodolfo Llinás.

Después de analizar todos estos cambios cualitativos que implicó el paso de los paradigmas de Newton a la Mecánica Cuántica

y la Relatividad, se procedió a hacer la comprensión de lo que se entiende por ciencias desde la Filosofía de las Ciencias, afirmando que esta encuentra sus bases en esa **Verdad Estadística, porque lo que hace la Ciencia es ver y tratar al mundo como un juego de correlaciones y la estadística expresa ese espíritu cuantitativo. Por lo anterior, el individuo sabe que sabe al azar, ya que los fenómenos que pretendemos captar se presentan con una serie de interrelaciones.**

Y en los últimos acápites se descubrió que después del desmonte de los métodos objetivos establecidos desde la Modernidad, quien experimenta determina el resultado y es quien construye su propia definición de realidad.

Ahora, en virtud de todas estas transformaciones, debemos aplicar la especialización y perder extensión si queremos conocer en verdad un fenómeno.

## BIBLIOGRAFÍA

1. BARROW, John, *Teorías del todo. Hacia una explicación fundamental del universo*. Biblioteca de bolsillo – crítica. 1994.
2. DIAPOSITIVAS SEMINARIO DE CAPACITACIÓN, Semillero “Interpretación Constitucional”. Docente: Dr. David Enrique Mercado Pérez. Coordinador: Luis Fernando Bermeo Álvarez. Programa Semilleros, Facultad de Derecho y Ciencias Políticas Universidad de Cartagena. 2012.
3. EINSTEIN, Albert, *Espacio y tiempo en la Mecánica Clásica*. Fragmento de *La Teoría de la Relatividad*. Antología de textos seleccionados por L. Pearce Williams. 2007.
4. HAWKING, Stephen y MLODINOW, Leonard, *El Gran Diseño*. Editorial Planeta Colombia. 2010.
5. MERCADO PÉREZ, David, *Aproximación al concepto de Ciencia y al de Ciencia Jurídica*. Colección de estudios Socio jurídicos Mario Alario D’Filipo.

6. MICROSOFT ENCARTA 2009 BIBLIOTECA PREMIUM DVD. Lecturas adicionales sobre: *Relatividad, Desviación Típica, Werner Karl Heisenberg, Max Karl Ernst Ludwig Planck, Ernest Rutherford of Nelson, Campana de Gauss, Desigualdad de Bell y Rodolfo Llinás.*
7. PENROSE, Roger, *El camino a la realidad.* Random House Mondador S.A. Seccional México. Primera edición México 2007.
8. VARIOS AUTORES, *Galaxia Física 10.* Editorial Voluntad, Educación Media. Datos básicos de Física Clásica. 2003.
9. WEBER, Max, *Ensayos sobre metodología sociológica.* Amorrortu editores, Buenos Aires, 2006.