

PARA UNA REESCRITURA DE LA FILOSOFIA: CONCIENCIA Y MECANICA CUANTICA¹

Victor Tapia²

*Departamento de Física
Universidad Nacional
Bogotá, Colombia*

Resumen

A partir de este pretencioso título pretendo mostrar algunos desarrollos recientes de la mecánica cuántica con respecto al problema de la conciencia, la mente, el conocimiento, la voluntad, etc., desde el limitado punto de vista de un intruso curioso. El enfoque que ha empezado a tomar forma hace necesario reconsiderar todas nuestras ideas anteriores con respecto a la concepción del mundo.

1. Introducción

La física ha sido la ciencia paradigmática por excelencia y la que, por lo tanto, ha servido como ejemplo, no sólo de la actividad científica, sino que también en la estructuración de la búsqueda del conocimiento en general. A partir de la colaboración fructífera con las matemáticas (a la vez una disciplina y un lenguaje) se obtiene un esquema bastante completo de la estructura del conocimiento. Esto, combinado con la filosofía nos da una comprensión muy acabada del mundo.

¹El contenido de este artículo ha sido tomado de varias fuentes que se mencionan en la bibliografía y no contiene resultados originales del autor. El único mérito del autor es haberlos reunido en un mismo texto.

²TAPIENS@CIENCIAS.CIENCIAS.UNAL.EDU.CO

La mecánica clásica estudia el mundo real observable, asequible a los sentidos ordinarios. La electricidad y el magnetismo van un paso más allá pues estudian campos eléctricos y magnéticos que, aunque reales (en su existencia), no son aprehensibles a través de los sentidos ordinarios. La mecánica cuántica va todavía más allá al estudiar fenómenos que no sólo no son asequibles a los sentidos ordinarios sino que además rompen con los esquemas de la lógica usual (de la vida diaria). Vemos que a través de esta evolución el concepto de realidad se ha extendido, se ha ampliado, para incorporar cada vez aspectos más inaprehensibles del mundo.

Uno de los problemas más difíciles de analizar es el de la conciencia, el cual sólo recientemente se ha podido comenzar a abordar en forma más objetiva y cuantitativa. Dado que la conciencia es un aspecto tremendamente crucial en la existencia humana, las primeras apariciones de este concepto fueron en filosofía. Por lo tanto hemos considerado adecuado comenzar con algunas consideraciones filosóficas.

Comencemos mencionando que en todo este enfoque se debe aceptar la existencia objetiva de una realidad. Una realidad que es aprehensible en forma empírica y cuyo conocimiento, por lo tanto, está limitado por nuestras capacidades, o por lo que la naturaleza misma nos permite aprehender.

2. La Conciencia en Filosofía³

Comúnmente **el espacio** (físico tri-dimensional) y **el tiempo** se consideran como el lugar donde tiene su existencia el mundo real, y **la materia** como su **sustancia**. Una porción definida de materia ocupa una parte definida del espacio en un instante definido de tiempo. Es en la idea compuesta de **movimiento** donde estos tres conceptos fundamentales entran en relación íntima. De acuerdo con Descartes, el objetivo de las ciencias exactas es la descripción de todo lo que sucede en el mundo en término de estos tres conceptos fundamentales, reduciendo de este modo todo a simple movimiento. A partir del concepto de movimiento aparece la

³Aquí ha sido útil la lectura de Weyl [1].

sensación relacionada con el transcurrir del tiempo, de la progresión del mundo en el tiempo, del llegar a ser, etc., es decir de **la conciencia** del tiempo. Este es uno de los problemas metafísicos más profundos en los cuales la filosofía ha tenido grandes dificultades para su dilucidación.

Los griegos hicieron del espacio la base y fundamento de una ciencia de gran simplicidad y certeza. A partir de esto se desarrolló, en la mentalidad de la antigüedad clásica, la idea de ciencia pura. La geometría llegó a ser una de las expresiones más poderosas de la actitud soberbia de la soberanía del intelecto que inspiraba los pensamientos de aquellos tiempos. Después de la Edad Media la geometría pasó a ser una panacea y el más alto ideal de todo científico (aún en la actualidad) era que la ciencia fuese cada vez más **“más geométrica”**. La materia se concebía como una sustancia que participaba en todo cambio, que podía ser medida en forma cuantitativa, y que su expresión característica como una “sustancia” era la Ley de Conservación de la Materia, la cual afirma que la materia permanece constante en cantidad en todo cambio. Esto, que hasta ahora ha representado nuestro conocimiento del espacio y de la materia, y que los filósofos definían como un conocimiento *a priori*, absolutamente general y necesario, tiene hoy en día una estructura tambaleante. Faraday y Maxwell propusieron el concepto de **“campo electromagnético”** en oposición al de **materia**, como una realidad de una categoría diferente. Posteriormente, durante el siglo XIX, los matemáticos, siguiendo una línea de pensamiento diferente cuestionaron las bases de la Geometría Euclidea.

La Relatividad General derribó los conceptos de simultaneidad, de espacio absoluto y de tiempo absoluto. En 1900 Planck postuló la existencia de los cuanta, los cuales fueron el punto de partida para el desarrollo de la mecánica cuántica. Esto, una vez más, cambio en forma profunda, y extendió, el concepto de realidad.

En años recientes ha habido cambios conceptuales importantes que han acabado con los conceptos de espacio, de tiempo, de materia, etc., hasta ahora considerados como los pilares más firmes de la ciencia, pero esto sólo para dar cabida a una visión del mundo de mayor amplitud y de una visión más profunda. Esta revolución es

debida a la aparición de nuevos conceptos en ciencias que permiten el estudio de fenómenos antes fuera de su alcance. Estos son el caos, los sistemas complejos, la lógica difusa, etc.

Pareciera que, en la actualidad, el desarrollo de estas ideas fundamentales hubiera alcanzado una etapa en la cual ya se pueden aventurar algunas conclusiones; por lo tanto, estemos o no preparados para enfrentar esta nueva visión del mundo, creemos necesario considerar estas nuevas ideas a través de un análisis más profundo. Recordemos que a estas alturas ya no es posible retroceder. El desarrollo del pensamiento científico puede una vez más llevarnos más allá de los logros actuales, pero un regreso al esquema del pasado está totalmente excluido.

La filosofía, la matemática y la física, tienen todas algo que decir acerca de los problemas que presentaremos aquí. Sin embargo, nos preocuparemos, principalmente, de los aspectos físicos y matemáticos de estos problemas. Las implicaciones filosóficas se mencionarán sólo parcialmente dado que en esta dirección pareciera que todavía no se han alcanzado conclusiones definitivas, y por otra parte es difícil dar respuesta a problemas epistemológicos desde la perspectiva de la física y la matemática. Las ideas que se presentarán no son el resultado de ninguna investigación especulativa acerca de los fundamentos del conocimiento físico, sino que se han desarrollado en el devenir ordinario del manejo de problemas físicos concretos. La revisión de los principios fundamentales fue desarrollada posteriormente, y sólo en la medida necesaria para estas nuevas ideas. Como están las cosas hoy en día, no hay otra alternativa sino que todas las ciencias procedan a lo largo de un mismo programa cooperativo dejando de lado los principios dogmáticos propios a cada una de ellas. Es decir, se debe seguir el camino que la ciencia nos indica, con el uso de todos los métodos peculiares, y limitaciones, propios de cada ciencia. La tarea de dilucidar filosóficamente estos problemas es muy importante, debido a que es radicalmente diferente de lo que concierne a cada ciencia individual. Es aquí donde la filosofía debe ejercitar una cierta discreción. Si se tienen en cuenta los límites determinados por las dificultades inherentes a estos problemas, la filosofía podría ayudar a dirigir, pero no im-

pedir, el avance de las ciencias, cuyo campo de investigación son los objetos reales.

Sin embargo, y sin desmedro de lo anterior, comenzaremos con algunas reflexiones filosóficas. Los seres humanos involucrados en las actividades ordinarias de la vida diaria se encuentran enfrentados, en sus actos de percepción, con objetos materiales. A estos objetos se les asigna una existencia real, y los aceptamos en general como constituidos, conformados, coloreados, etc., de tal y tal manera, tal como aparecen a nuestra percepción, es decir excluyendo posibles ilusiones, espejismos, sueños y alucinaciones.

Estos objetos materiales están inmersos en una variedad, aparentemente sin estructura, de realidades análogas que se unen para formar ese mundo único de la realidad a la cual pertenecemos. Consideremos por el momento sólo objetos materiales con los cuales los seres humanos nos enfrentamos (seres vivos, personas, objetos de uso diario, etc.) y no otros 'objetos' de una categoría diferente (el estado, el derecho, el lenguaje, etc.).

Una cualidad tal como **“rojo”** posee una existencia sólo en relación con la sensación “rojo” asociada con un objeto dado por la percepción, pero no tiene sentido clasificarlo como una cosa material que exista por **sí misma**. Esto es un reconocimiento de **la subjetividad de las cualidades de los sentidos**. De acuerdo con el reduccionismo científico, los colores son sólo, “realmente”, vibraciones del éter, es decir, movimientos. En el campo de la filosofía, Kant fue el primero en dar el siguiente paso decisivo hacia el punto de vista en el cual no sólo las cualidades reveladas por los sentidos, sino que también el espacio y las características espaciales, no poseen significado objetivo en el sentido absoluto; en otras palabras, que **el espacio, también, es sólo una forma de la percepción**. De este modo, los colores “realmente” no son ni siquiera vibraciones del éter, sino que una serie de valores de funciones matemáticas que dependen de cuatro parámetros independientes correspondientes a las coordenadas del espacio-tiempo.

Quizás aquí vale la pena recordar la filosofía de Kant. La naturaleza es para Kant la totalidad de los objetos de la experiencia. Las leyes de la naturaleza valen para todos los objetos naturales,

es decir, para todos los objetos de la experiencia, pues se limitan a describir las condiciones de toda experiencia posible, es decir, las condiciones de aplicación de los conceptos del entendimiento a las percepciones de la sensibilidad. “Los principios de la experiencia posible son igualmente las leyes generales de la naturaleza, que pueden ser descubiertas *a priori*. De este modo quedaría resuelto el problema planteado en la pregunta: ¿Cómo es posible una ciencia natural pura?”

Las leyes de la naturaleza tienen validez universal pues representan la estructura de toda experiencia posible. Sólo conforme a ellas podemos aplicar conceptos a percepciones, podemos tener experiencia. La experiencia es precisamente el lugar privilegiado en que el mundo perceptual es no sólo percibido, sino que también pensado. Pero sólo podemos pensarlo de acuerdo con las categorías, esquemas y principios de nuestro entendimiento. No se trata de categorías y principios que estén dados por la experiencia (en ese caso serían inseguros, *a posteriori*), sino de categorías y principios que ponemos nosotros en la experiencia. Sólo hay experiencia en la medida en que ponemos conceptos, sólo con ellos podemos aplicar conceptos a percepciones, podemos pensar los objetos empíricos. No es de extrañar, pues, que toda experiencia se ajuste a ellos, que ningún pensamiento empírico los contradiga.

¿Cuáles son, en concreto, esas leyes de la naturaleza, que descubrimos *a priori*, como si estuvieran dadas por la estructura misma de nuestro aparato pensante, de nuestro entendimiento? Kant pensaba, por ejemplo, que es imposible hacer física sin introducir el principio de causalidad, pensaba que una física indeterminista sería imposible. Max Planck (buen conocedor de Kant) consideró siempre la causalidad como una mera hipótesis, no como un *a priori* del pensamiento humano. Siguiendo sus huellas, la mecánica cuántica sustituyó la causalidad por las meras relaciones de probabilidad.

Kant señaló tres etapas en la organización cognitiva de las impresiones que recibimos del mundo exterior:

1. Las sensaciones brutas son organizadas mediante las formas puras de la sensibilidad (espacio y tiempo) y dan lugar a las

percepciones.

2. Las percepciones son interrelacionadas mediante los conceptos puros del entendimiento (categorías) y dan lugar a juicios y proposiciones empíricas.
3. Las proposiciones empíricas se organizan mediante los principios regulativos de la razón en teorías cada vez más amplias y comprensivas.

En su análisis de las tres etapas Kant introdujo distinciones y enfoques cuya fecundidad aún no se han agotado.

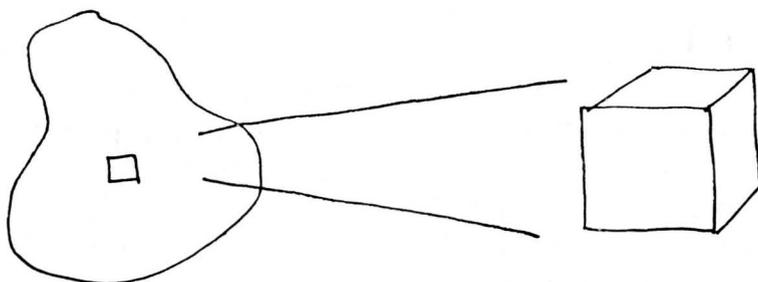


Figura 1. Objeto material y objeto percibido.

Kant fue el primer filósofo que tomó en serio la distinción fundamental entre el percibir y el pensar. La percepción no es un tipo confuso de pensamiento. Tampoco el pensamiento es una percepción especialmente clara. Percepción y pensamiento son dos procesos radicalmente diferentes. Nuestro conocimiento, nuestra percepción, nuestro mundo perceptual, experiencial, vivencial, depende de las formas *a priori* de nuestra sensibilidad, de la estructura innata de nuestro aparato neuro-sensorial. No podemos percibir, experimentar, conocer, más que aquello que pasa por el filtro de nuestro aparato neuro-sensorial. Nuestra capacidad científica, simbólica, lingüística, traspasa sin problemas los límites estrechos que nuestra sensibilidad impone a nuestra capacidad de percibir. Kant

tuvo razón en subrayar la diferencia entre percepción y pensamiento. Y tuvo también razón en señalar la importancia de la experiencia, es decir, del punto de contacto entre percepción y pensamiento, entre percepciones y conceptos, entre sensibilidad y lenguaje.

Expresado como un principio general, esto significa que el mundo real, y cada uno de sus constituyentes con sus características que lo acompañan, son, y sólo pueden estar dados como, **objetos intencionales** de actos de la conciencia. Los datos inmediatos que se reciben son las experiencias de la conciencia tal como se perciben. Estos datos no están mezclados con la percepción, sino que se puede decir que en una sensación un objeto, por ejemplo, está físicamente presente para la persona relacionada con esa sensación de una manera que todos conocemos, pero, dado que es individual, no se puede describir en forma más completa. Al experimentar percepciones veo, por ejemplo, una silla. Mi atención está completamente dirigida hacia la silla. Tengo la percepción, pero es sólo cuando hago que esta percepción sea el objeto intencional de una nueva percepción más interna (un acto libre de reflexión me capacita para hacer esto) es que se algo con respecto a la silla (y no la silla existiendo por sí sola) y que tengo la certeza precisamente de la observación hecha anteriormente. En este segundo acto, el objeto intencional es inmanente, es decir, es una componente real de mi flujo de experiencias, mientras que en el acto primario de percepción el objeto es trascendental, es decir, está dado como una experiencia de la conciencia, pero no como una componente de esta (no ha sido fijada, ni incorporada, ni materializada, etc.). Lo que es inmanente es absoluto, es decir, es exactamente lo que es en la manera en que lo materializo. Por otro lado, los objetos trascendentales tienen sólo una existencia **fenomenológica**; ellos son apariciones que se presentan a sí mismas en una variedad de modos y en una variedad de “gradaciones”. La misma hoja de un árbol puede tener tal o tal tamaño, o estar coloreada de tal o tal manera, de acuerdo con mi posición y las condiciones de iluminación. Es imposible afirmar que alguno de estos modos de aparición presenta a la hoja tal como es “en sí misma”. Además, en cada percepción está, sin duda, presente la **tesis de realidad** del objeto que aparece en esta;

esto último es, de hecho, un elemento fijo y perdurable de la tesis general de la realidad del mundo.⁴ Sin embargo, cuando pasamos de la visión natural a la actitud filosófica ya no nos adherimos a esta tesis. Simplemente afirmamos que algo real se supone en esto. El significado de tal suposición resulta ser ahora el problema que se debe resolver a partir de los datos de la conciencia. De ningún modo se desea llegar al punto de vista en el cual los eventos del mundo sean sólo un juego de la conciencia producida por el ego; por el contrario, estamos interesados en mostrar que los datos de la conciencia son el punto de partida para comprender el significado absoluto, también como el derecho a suponer la existencia de la realidad. “La conciencia pura” es la base de aquello que es filosóficamente el *a priori*. Por otro lado, un examen filosófico lleva a la conclusión de que ninguno de los actos de percepción, memoria, etc., que presentan las experiencias con las cuales me apropio (aprehendo, tomo conciencia) de la realidad, nos da derecho para asignar a los objetos percibidos una existencia y una constitución de acuerdo con la forma en que han sido percibidos.

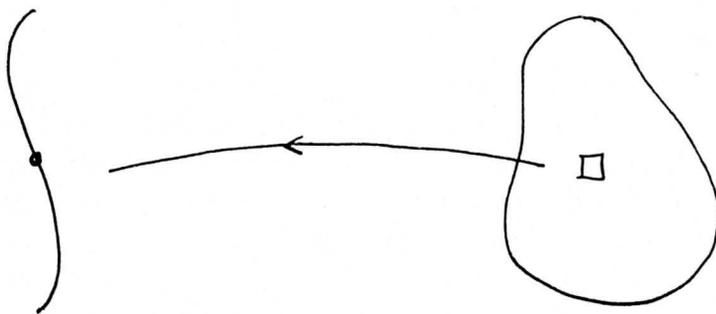


Figura 2. Objeto percibido y objeto pensado.

⁴Quizás aquí es apropiado el comentario de Thom [2] (traducción libre del autor): “Aun el más convencido solipsista, mientras vive y hace sus cosas, debe ajustarse al mundo exterior y admitir su invariancia estructural para poder hacer uso de él; ¿no es esto en el fondo una demostración de la existencia de una cierta realidad?”

La naturaleza de las cosas reales es inagotable en contenido; se puede obtener una comprensión siempre mayor de su contenido al lograr armonizarlas por la incorporación continua de nuevas experiencias, aparentemente contradictorias entre sí. En esta interpretación los objetos del mundo real son ideas aproximadas. A partir de esto aparece el carácter empírico de todo conocimiento de la realidad.

El tiempo es la forma primitiva del flujo de la conciencia. Sin embargo, ha sido un hecho oscuro y sorprendente para nuestras mentalidades, que el contenido de la conciencia no se presente a sí mismo simplemente como una existencia (tal como un concepto, un número, etc.), sino como un siendo **ahora** que ocupa el presente con un contenido variable. De manera tal que uno no dice que esto **es**, sino que esto es **ahora**, y además ahora y nunca más. Si nos proyectamos fuera del flujo de la conciencia y representamos su contenido como un objeto, resulta ser un evento que ocurre en el tiempo, y cuyas etapas separadas están relacionadas unas con otras a través de relaciones de **antes** y **después**.

Tal como el tiempo es el espacio donde tiene lugar el flujo de la conciencia, se puede afirmar en forma análoga que el espacio físico tri-dimensional es el espacio donde tiene existencia la realidad material externa. Todas las características de las cosas materiales tal como se nos aparecen en los actos de percepción externa (por ejemplo, el color) están dotadas con la separabilidad de la extensión espacial, pero es sólo cuando se construye un único mundo real conectado por nuestras experiencias, que la extensión espacial, que es un constituyente de cada percepción, llega a ser una parte de un único espacio que lo incluye todo. Este espacio es el espacio que representa al mundo externo. Es decir, toda cosa material puede, sin cambiar contenido, de igual manera ocupar una posición en el espacio diferente de la actual. Esto inmediatamente nos da la propiedad de homogeneidad del espacio que es el fundamento del concepto de congruencia (que nos permite comparar e identificar).⁵

⁵Aquí nuevamente es apropiado recordar el concepto de estabilidad estructural introducido por Thom [2].

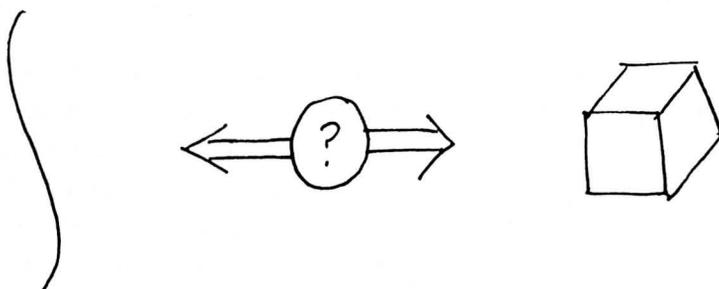


Figura 3. La brecha entre conciencia y mundo material.

Ahora, si los mundos de la conciencia y el de la realidad trascendental fueran totalmente diferentes entre sí o, más bien, si sólo el acto pasivo de percepción llenara la brecha entre ellos, el estado de cosas sería tal como lo hemos apenas representado, es decir, por un lado una conciencia que evoluciona en la forma de un presente pasajero, aunque sin extensión espacial; por otro lado, una realidad espacialmente extendida, aunque atemporal, de la cual la anterior contiene sólo una apariencia variable. Yo soy un individuo con una realidad psíquica asociada a un cuerpo que tiene su lugar en el espacio entre los objetos materiales del mundo externo, y a través del cual estoy en comunicación con otros individuos similares. La conciencia llega a ser una parte de la realidad, llega a ser esta persona en particular, a saber yo mismo, que nació y va morir. Además, como un resultado de esto, la conciencia, en el transcurrir del tiempo, tiende su red sobre la realidad. El cambio, el movimiento, el paso del tiempo, el llegar a ser y el dejar de ser, existen en el tiempo; tal como mi voluntad actúa sobre el mundo externo a través, e incluso más allá, de mi cuerpo, como una fuerza motriz, de la misma manera el mundo externo también es **activo**. Sus fenómenos están relacionados por una conexión **causal**. De hecho, la física nos muestra que el tiempo cósmico y la forma física no se pueden dissociar el uno del otro.

3. Modelando la Conciencia⁶

Perdóname Dios, el orgullo de ensayar yo también. [3]

Ya hemos caracterizado algunas propiedades bastante generales de la conciencia. Ahora intentaremos modelarlas. La manera más poderosa parece ser a través del uso de las variedades de la geometría diferencial. Comencemos considerando el espacio-tiempo usual, Figura 4. Es en este espacio donde reside la materia y donde ocurre el movimiento. En particular, un sujeto individual se puede representar por una trayectoria.

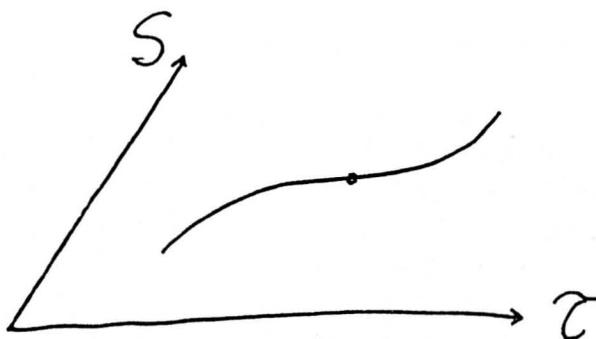


Figura 4. El mundo físico.

En nuestro contexto, el universo material es un espacio-tiempo. Un punto en este espacio es un evento (material) y puede modelar tanto un objeto como un ser individual (una persona). Una línea de mundo es una línea que representa el movimiento del objeto (o individuo).

El espacio físico no es adecuado para representar la conciencia, es decir, el flujo de pensamientos a que el mundo físico da origen, ni su estructura, etc. Para esto es necesario considerar un espacio metafísico \mathcal{M} , que modela el espacio físico. De la misma manera, no es suficiente modelar la conciencia a través del transcurrir unidimensional del tiempo, \mathcal{T} , para esto es mejor considerar un espacio relacionado que representa a la conciencia, \mathcal{C} .

⁶Aquí ha sido útil la lectura de Comorosan [3].

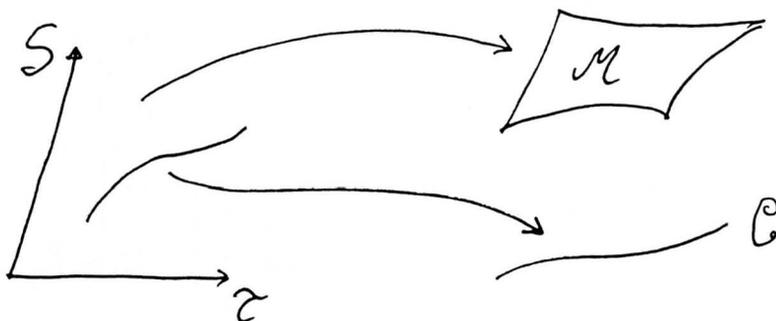


Figura 5. Modelación del espacio meta-físico y de la conciencia.

Las experiencias sentidas por cada individuo no provienen del espacio físico \mathcal{S} , sino que del espacio meta-físico \mathcal{M} que es una representación del mundo físico. La observación de este mundo físico crea sensaciones en el individuo que son percibidas en la conciencia \mathcal{C} . Se debe observar que el espacio metafísico \mathcal{M} puede tener una dimensión y estructura diferente a la del espacio físico \mathcal{S} , para así poder acomodar el mundo de ideas que es infinitamente más extenso que el mundo físico. De la misma manera, el espacio \mathcal{C} que representa la conciencia puede tener una dimensión mayor que 1 para así también poder acomodar el amplio espectro de estados posibles de la mente.

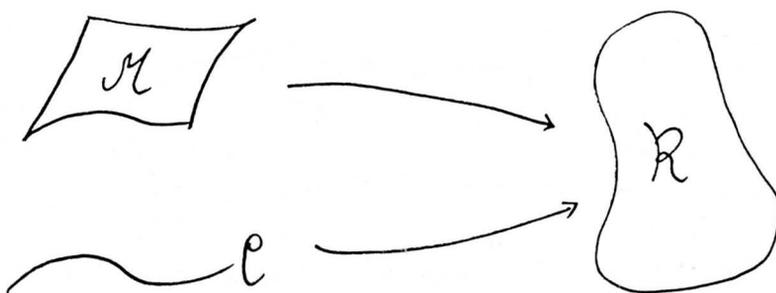


Figura 6. El mundo real.

Visto de cerca, el espacio real se puede considerar como una foliación en distintos espacios meta-físicos que es atravesada por distintas conciencias.

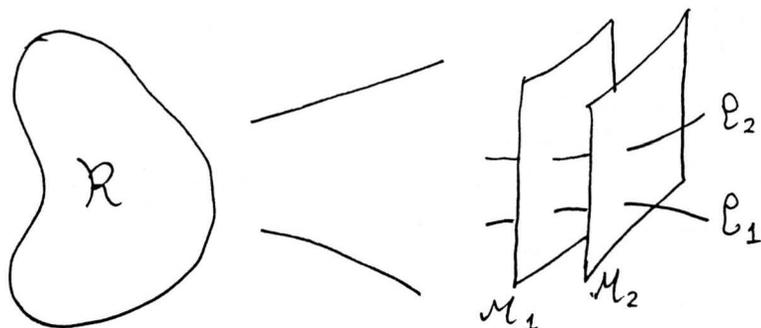


Figura 7. Estructura metafísica y consciente del mundo real.

Recordemos, sin embargo, que al realizar la fusión del mundo meta-físico y del de la conciencia, se pierde información de cual es cual. Por lo tanto, la representación anterior no es del todo correcta. En lenguaje geométrico lo es desde un punto de vista local. Una curva Γ en el espacio \mathcal{R} es una secuencia de estados psíquicos γ y por lo tanto corresponden al devenir del pensamiento. Cuando la mente de un sujeto se mueve a lo largo de una curva Γ , entonces su mente ‘pensará’ la secuencia de ideas γ .

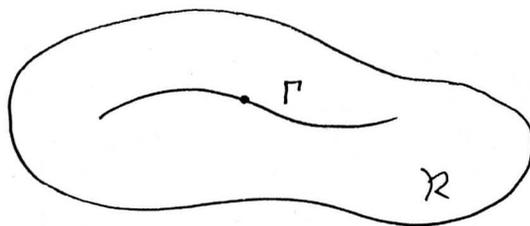


Figura 8. Devenir de la conciencia en el mundo real.

Observemos que la modelación del espacio \mathcal{M} a partir del espacio \mathcal{S} es completamente subjetiva. Esto explica la subjetividad

de las sensaciones individuales, pero de ninguna manera niega la existencia objetiva de la conciencia \mathcal{C} . Esto podría explicar la dificultad (y a veces también la imposibilidad) de tener una comunicación sin ambigüedades. Todas las confusiones son debidas sólo a una mala traducción. Pero esta mala traducción se produce en la construcción del espacio meta-físico \mathcal{M} . Es aquí donde está el ingrediente subjetivo.

Explícitamente, o implícitamente, en cualquier sistema filosófico está presente el problema mente-cuerpo, es decir, la relación entre materia y conciencia, entre el mundo material y el mundo de las ideas, y este es el problema más importante. Su solución, desde un punto de vista filosófico representa siempre una elección axiomática, una elección que determina todas las preguntas, y posibles respuestas, posteriores. Generalmente, la predominancia de la materia sobre la conciencia lleva a los sistemas materialistas (o realistas) mientras que la predominancia de la conciencia lleva a sistemas idealistas.

En el modelo presentado anteriormente el mundo meta-físico, una representación del mundo real \mathcal{S} , y el mundo de la conciencia \mathcal{C} son independientes, lo cual excluye cualquier predominancia de uno sobre el otro. Sólo en el proceso de estructurar la realidad \mathcal{R} , a través de un modelo filosófico o de una teoría del mundo es que \mathcal{M} y \mathcal{C} adquieren individualidad.

4. Teoría Cuántica de la Conciencia⁷

Desde un punto de vista objetivo, el cerebro es relativamente comprensible. Pero también hay un aspecto subjetivo: las experiencias que conforman la conciencia, la vida subjetiva, interna de la mente. La posición prevalente ha sido que la ciencia, que depende de la objetividad, no puede acomodar algo tan subjetivo como la conciencia. El razonamiento filosófico es vital. Las dos posiciones más importantes son:

⁷Aquí ha sido útil la lectura de Chalmers [4].

1. **Reduccionistas**, de acuerdo con los cuales la conciencia se puede explicar a través de los métodos standard de la ciencia (neurociencias, psicología, física, etc.).
2. **Misteriosos**, que dicen que nunca entenderemos la conciencia completamente.

Los detalles completos de una teoría final están todavía fuera de nuestro alcance, pero un razonamiento cuidadoso y algunas inferencias educadas pueden revelar algo de su naturaleza general. Por ejemplo, probablemente contendrá nuevas leyes fundamentales y el concepto de información quizás jugará un papel importante.

El término “conciencia” se usa de varias maneras diferentes. Es útil distinguir entre los “problemas fáciles” y el “problema difícil” (the hard problem). Los problemas fáciles incluyen lo siguiente:

- i. ¿Cómo puede un sujeto humano discriminar estímulos sensoriales y reaccionar a ellos en forma adecuada?
- ii. ¿Cómo el cerebro integra información proveniente de varias fuentes distintas y usa esta información para controlar su comportamiento?
- iii. ¿Cómo es que los sujetos pueden verbalizar sus estados internos?

Aunque todas estas preguntas están relacionadas con la conciencia, todas están relacionadas con mecanismos objetivos del sistema cognitivo. En contraste el problema difícil es:

- I. ¿De qué manera los procesos físicos en el cerebro dan origen a experiencias subjetivas?

Esta pregunta involucra aspectos internos del pensamiento y de la percepción: la manera en que las cosas son sentidas por el sujeto: el melancólico sonido de un clarinete, la agonía de una pena intensa, la ebullición de felicidad, la cualidad meditativa de un instante perdido la profundidad del pensamiento, etc. Todo esto es parte de la conciencia. Son estos los fenómenos que constituyen el misterio real de la mente, y de la conciencia.

Hay hechos acerca de la experiencia consciente que no se pueden obtener a partir de resultados físicos acerca del funcionamiento del cerebro. De hecho, no se sabe por qué estos procesos físicos están acompañados por experiencias conscientes. Es aquí donde desearíamos tener una teoría de la conciencia para responder a esta pregunta. La conciencia aparece en el cerebro. Sin embargo, es la relación la que sorprende: la experiencia subjetiva aparece de un proceso físico. Pero no sabemos cómo ni por qué.

El enfoque reduccionista considera que la conciencia es un proceso en el cual una cantidad de información (los estímulos externos) son integrados para producir un estado de conciencia particular. De esta manera, numerosos procesos independientes en el cerebro se combinarían para producir una respuesta coherente a un evento percibido. Este enfoque podría explicar cómo es que se producen respuestas verbalizadas acerca de nuestros estados internos, pero todavía no nos dice mucho de por qué hay una experiencia subjetiva detrás de todos estas respuestas. Este enfoque se preocupa de cómo se realiza la función cognitiva. En el fondo, cómo el cerebro realiza alguna tarea, cómo discrimina estímulos, como integra información, produce respuestas, etc.

El 'problema difícil' de la conciencia va más allá de los problemas acerca de cómo se realizan las funciones. Todavía permanece la pregunta: ¿Por qué la realización de estas funciones va acompañada por la experiencia consciente?

Las sugerencias más atrevidas para resolver el 'problema difícil' involucran nuevas herramientas físicas, dinámica no-lineal o mecánica cuántica. Una propuesta es que la conciencia aparece a partir de procesos cuánticos. Es posible que esta hipótesis pueda llevar a una explicación de cómo el cerebro toma decisiones, o demuestra

teoremas matemáticos. Pero esta teoría no se pronuncia acerca de cómo estos procesos pueden dar origen a la experiencia consciente.

El problema es que las teorías físicas son más adecuadas para explicar por qué los sistemas tienen una cierta estructura física y cómo realizan varias funciones. La mayoría de los problemas en ciencia tienen esta forma. Pero la conciencia es un tipo completamente diferente de problema, dado que va más allá de una explicación en términos de estructura y de función.

Hasta que no conozcamos por qué ciertos procesos físicos dan origen a la experiencia consciente todavía no habremos completado la brecha entre el procesos físico y la conciencia.

Llenar ese vacío requiere una nueva teoría. Es aquí justamente donde se deben introducir las propuestas más atrevidas: modelar la conciencia a través de una estructura y funciones que sean factibles de ser atacadas por los métodos usuales de la física y la matemática. Por supuesto que estructura y función en el sentido usual no son suficientes. Nuevos conceptos en este sentido deben ser introducidos y aquí es donde se hace necesario una nueva matemática, o una nueva física.

En la búsqueda de una alternativa, una observación clave es que no todas las entidades en la ciencia se explican en términos de entidades más básicas. A pesar de esta irreducibilidad, teorías útiles y detalladas relacionan estas entidades entre sí en término de leyes fundamentales. Juntas, estas leyes explican una gran variedad de fenómenos complejos y sutiles.

La creencia común es que la física provee un catálogo completo de las leyes fundamentales del universo. El propósito de la física es una "teoría de todo" (theory of everything) a partir de la cual se pueda obtener todo lo que se sabe acerca del universo. Pero hay un problema con la conciencia. A pesar del poder de la física, parece ser que la existencia de la conciencia no se puede obtener a partir de las leyes físicas. Podría eventualmente explicar las correlaciones objetivas de la conciencia, pero por supuesto hacer esto no es explicar la conciencia misma. Si la existencia de la conciencia no se puede obtener a partir de leyes físicas, una teoría de la física no es una verdadera 'teoría de todo'. De este modo, una teoría final debe

contener una componente fundamental adicional.

Para este propósito la experiencia consciente se debe considerar como una característica fundamental, irreducible a cosas más básicas. Si las teorías fundamentales existentes no incluyen la conciencia, entonces se necesita algo nuevo.

Donde hay una propiedad fundamental, también hay leyes fundamentales. En este caso, las leyes deben relacionar la experiencia a elementos de la teoría física. Estas leyes no deben interferir con (ni contradecir) las leyes del mundo físico, y de este modo constituirían un sistema cerrado. Más bien, las nuevas leyes servirían como un puente, que especificaría cómo la experiencia depende de los procesos físicos subyacentes. Es este puente el que llenaría la brecha explicatoria.

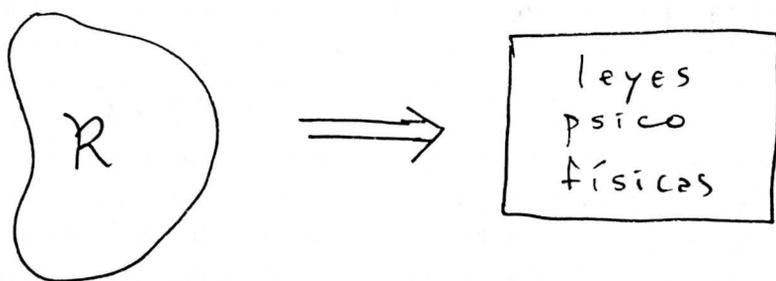


Figura 9. El mundo material-ideático y las leyes psico-físicas.

De esta manera, una teoría completa tendría dos componentes: leyes físicas, que nos hablan acerca del comportamiento de sistemas físicos, desde lo infinitesimal a lo cosmológico, y leyes psico-físicas, que nos dirían cómo algunos de estos sistemas están asociados con la experiencia consciente. Estas dos componentes constituirían una verdadera 'teoría de todo'.

Supongamos por el momento que estas leyes existen. El problema es cómo descubrirlas. La conciencia es subjetiva, de modo tal que no existe una manera de verificarlas en otros sujetos. Pero esta dificultad es un obstáculo, no un impedimento. Para comenzar, cada uno de nosotros tiene acceso a sus propias experiencias, lo cual se puede usar para formular teorías. También se puede

utilizar información indirecta, tal como la descripción que los sujetos dan de sus propias experiencias. Los argumentos filosóficos y los experimentos hipotéticos también pueden contribuir. Tales métodos tienen limitaciones, pero nos dan bastante material como para comenzar.

Se puede comenzar buscando leyes que conecten los procesos físicos con la experiencia. Para avanzar en esta línea de razonamiento consideremos la estructura presente en la experiencia consciente. El hecho que se pueda describir esta estructura sugiere que la estructura tiene alguna relación con información entregada al cerebro a través del proceso neural de darse cuenta, de estar consciente. Es extremadamente probable que las experiencias (estímulos) correspondan a representaciones perceptuales similares en el cerebro, como parte de un sistema de código tri-dimensional complejo entre las neuronas que aún no se entiende completamente. La estructura de la experiencia consciente es replicada por la estructura de la información en el acto de darse cuenta, y viceversa.

Otro candidato para una ley psico-física es un principio de invariancia organizacional. Este principio sostiene que los sistemas físicos con la misma organización abstracta dan origen a la misma clase de experiencia consciente, no importa de que estén hechos.

El propósito final de una teoría de la conciencia es un conjunto simple y elegante de leyes fundamentales, análogas a las leyes fundamentales de la física. Sin embargo, es poco probable que los principios descritos anteriormente sean fundamentales. Más bien parecen ser leyes psico-físicas superiores, análogas a los principios macroscópicos de la física tal como lo son las leyes de la termodinámica. Aún no se sabe cuáles podrían ser las leyes fundamentales.

Chalmers sugiere que las leyes psico-físicas fundamentales deben contener el concepto de información. La noción abstracta de información es la de un conjunto de estados separados con una estructura básica de similitudes y diferencias, un estado de información. Tales estados de información pueden estar contenidos en el mundo físico.

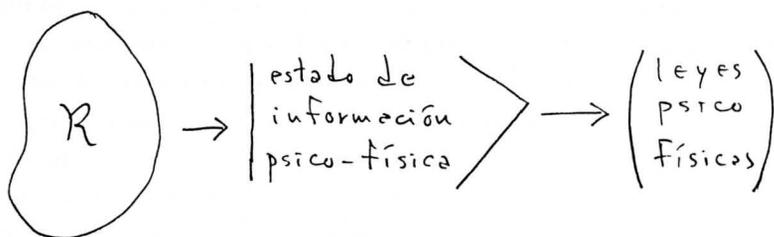


Figura 10. Estados de información psico-física y leyes psico-físicas.

También se puede encontrar información contenida en la experiencia consciente. Resulta que se encuentran los mismos estados de información inmersos en la experiencia consciente y en los procesos físicos del cerebro. Se puede incluso considerar estos dos estados como dos aspectos distintos de un solo estado de información, el cual es simultáneamente compartido por el proceso físico y por la experiencia consciente.

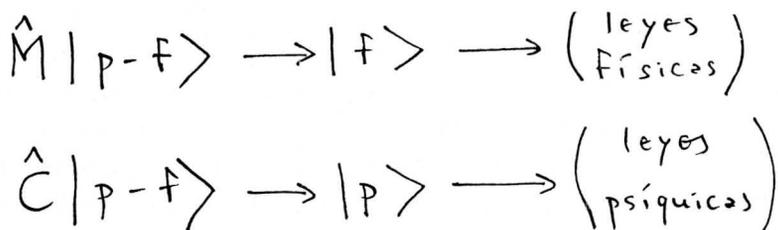


Figura 11. Colapso de la función de onda psico-física en leyes físicas y leyes psíquicas.

Es aquí donde la analogía con la mecánica cuántica hace su aparición a través de la dualidad, y donde puede ser de utilidad. Una hipótesis se sigue en forma natural. Quizás la información, o al menos algún tipo de información, tiene dos aspectos básicos: uno físico y uno experiencial. Esta hipótesis tiene el status de un

principio fundamental que puede subyacer la relación entre los procesos físicos y la experiencia. Donde hay una experiencia consciente, ésta existe como un aspecto de un estado de información, el otro aspecto del cual está inmerso en un proceso físico en el cerebro. Por supuesto, esta propuesta necesita ser refinada para lograr una teoría satisfactoria. Pero se ajusta perfectamente a los principios mencionados anteriormente: los sistemas con la misma organización contienen la misma información, y esto podría explicar numerosas características de nuestra experiencia consciente.

La idea es al menos compatible con varias otras, tal como la sugerencia de Wheeler de que la información es fundamental para la física del universo. En últimas, las leyes de la física se pueden expresar en términos informacionales, en cuyo caso se tendría una congruencia satisfactoria entre las leyes físicas y las leyes psicofísicas. Podría incluso suceder que una teoría de la física y una teoría de la conciencia pudieran eventualmente consolidarse en una única y más grande teoría de la información.

5. Conclusiones

Por supuesto, todas las ideas presentadas aquí pueden estar equivocadas. Por otro lado, pueden evolucionar hacia una propuesta más poderosa que prediga la estructura precisa de nuestra experiencia consciente a partir de procesos físicos en nuestro cerebro. Si este proyecto tiene éxito, tendremos buenas razones para aceptar esta teoría. Si falla, se deberá buscar otros enfoques, y se podrían desarrollar teorías alternativas fundamentales. De esta manera, algún día se podría resolver el problema de la conciencia.

A pesar de que el problema de la conciencia no ha sido resuelto, se han hecho grandes avances. El principal es que se ha logrado identificar claramente el problema, descartar enfoques no-válidos, y confinar los futuros ataques a un problema bien definido.

Agradecimientos

A la Sociedad Colombiana de Física por apoyarme y haberse arriesgado a soportarme.

Bibliografía

1. H. Weyl, *Space, Time, Matter* (Dover, New York, 1927).
2. R. Thom, *Structural Stability and Morphogenesis* (Benjamin, Reading, 1972).
3. G. T. Pripoae and S. Comorosan, *A mathematical model for a unified material and ideatic universe*, 7th International Congress on Biomathematics (Buenos Aires, 1995).
4. D. J. Chalmers, *The Puzzle of Conscious Experience*, Scientific American, December, 1995, p. 62.