

EL ESPÍRITU EN LA MATERIA*

Jean Guilton

En el fondo, todo sucede como si el espíritu, en sus tentativas de penetrar en los secretos de lo real, descubriera que estos secretos tienen alguna cosa en común con él mismo. El campo de conciencia podría pertenecer al mismo continuum que el campo cuántico. No olvidemos este principio esencial de la teoría cuántica: el acto mismo de observar, es decir, la conciencia del observador, interviene en la definición e, incluso más profundamente, en la existencia del objeto observado: el observador y la cosa observada forman un solo y mismo sistema.

Esta interpretación de lo real, directamente nacida de los trabajos de la Escuela de Copenhague, elimina toda distinción fundamental entre materia, conciencia y espíritu: sólo permanece una interacción misteriosa entre estos tres elementos de una misma Totalidad. Recordemos una de las experiencias más fascinantes de la física cuántica: la de las pantallas hendidas de Young. Según la ecuación de Schrödinger, una vez que las partículas de luz pasan a través de las hendiduras practicadas en una pantalla, para golpear el muro que se encuentra tras ella, 10% de estas partículas irán a chocar contra una

zona A, mientras que 90% de las restantes irán a golpear en una zona B. Según esto, el comportamiento de una partícula tomada aisladamente es imprevisible: sólo el modelo de distribución de un gran número de partículas obedece a las leyes estadísticas previsibles. Si enviáramos las partículas una por una a través de la hendidura, nos parecerá, después que 10% de ellas choquen contra la zona A, que las partículas siguientes "saben" que la probabilidad está cumplida, y que ellas deben esquivar esa zona.

¿Por qué? ¿Qué tipo de interacción existe entonces entre cada partícula? ¿Acaso intercambian entre ellas algo como una señal? ¿Toman ellas de la misma red del campo cuántico, la información propicia que ha de guiar su comportamiento?

Esto es lo que intentamos descubrir descomponiendo, fase a fase, la célebre experiencia de las hendiduras de Young.

Igor Bogdanov.— Para encontrar aquello que llamamos "el espíritu" en el corazón de la materia, vamos ahora a penetrar en el corazón de la extrañeza cuántica, abordando un experimento perturbador que, tras muchos años, desemboca en un misterio. Este experimento, del cual ya hemos dicho unas cuantas palabras, es conocido bajo el nombre de "el experimento de la doble hendidura". Tal experimento constituye el elemento fundamental de la teoría cuántica.

Jean Guilton.— ¿Por qué?

*Sexto capítulo de *Dios y la Ciencia*. Diálogos del autor con Igor y Grichka Bogdanov. (Traducción del libro *Dien et la science*, Jean Guilton, Grasset et Frasnelle, París, 1991). Traductor: Marco Tulio Aguilera.

Grichka Bogdanov.— Porque, como lo dijo un día el físico norteamericano Richard Feynman, este experimento pone en evidencia “un fenómeno que es imposible de explicar de una manera clásica y que se encuentra en el corazón de la mecánica cuántica. En realidad, reafirma el misterio mismo...”

I. B.— Si quisiéramos llegar no a resolver tal misterio, sino simplemente a formarnos una idea, aunque sea vaga, de aquello que recubre, vamos a tener que abandonar, una vez más, nuestras anteriores referencias al mundo cotidiano.

J. G.— Niels Bohr tenía una forma particular de describir esta extrañeza a la cual usted hace alusión. Cuando alguien venía a exponerle una idea nueva susceptible de resolver uno de los enigmas de la teoría cuántica, Bohr se divertía respondiéndole: “Su teoría es una locura, pero no es lo suficientemente loca como para ser verdadera.”

G. B.— En este sentido el éxito de la teoría cuántica se ha edificado al margen, y más frecuentemente, contra la razón ordinaria. Es por eso que hay algo de “loco” en esta teoría, alguna cosa que sobrepasa con mucho a la ciencia. Sin que lo sepamos todavía claramente, es nuestra representación del mundo la que está en juego y comienza a tambalearse irremisiblemente.

J. G.— ¿Podríamos ocuparnos de uno de esos tambaleos?

G. B.— Tomemos una flor. Si yo decido ponerla fuera de mi vista, en otra habitación, ella no continúa existiendo menos por esa razón. Es, en todo caso, lo que la experiencia cotidiana me permite suponer. Pues bien, la teoría cuántica nos dice otra cosa: sostiene que si

observamos esta flor con mayor cercanía, es decir, a nivel atómico, descubriremos que su realidad profunda y su existencia están íntimamente ligadas a la forma en que la observamos.

J. G.— Estoy dispuesto a admitir que el mundo atómico no tiene ninguna existencia definida mientras no hayamos aplicado sobre él un instrumento de medida. Lo que cuenta es el juego de conciencia a conciencia: para retomar una expresión matemática: el papel de “cuantificador existencial” que, en adelante, regresa al espíritu y a él solo en el corazón de esta realidad que equivocadamente persistimos en llamar material.

I. B.— Intentaremos ahora establecer claramente este juego de conciencia a conciencia, regresando, detalladamente, al famoso experimento que el físico inglés Thomas Young realizó por primera vez en 1801.

De nuevo imaginémosnos el dispositivo: una superficie plana cortada por dos ranuras, una fuente luminosa situada a un lado de la superficie, y una pantalla colocada al otro lado.

A partir de ahí, ¿qué pasa entonces con los “granos de luz” que son los fotones que atraviesan las dos hendiduras y tropiezan con las pantallas que están atrás?

La respuesta es clásica a partir de 1801: se observan sobre la pantalla una serie de rayos verticales, alternativamente sombreados y claros, en los que el trazo general evoca inmediatamente el fenómeno de las interferencias.

J. G.— En este caso, se debería estar en la posibilidad de concluir, como lo hizo en otro tiempo Young, que la luz es comparable a un fluido que se propaga gracias

a ondas, ondas que serían de la misma naturaleza que las ondas en el agua.

Ahora bien, ya hemos subrayado que ésta no es precisamente la conclusión de Einstein. Para él la luz está hecha de pequeños granos, los fotones. ¿Cómo es posible que miríadas de granos revolviéndose caóticamente, separados unos de otros, puedan constituir figuras coherentes y precisas de bandas sucesivamente oscuras y claras?

G. B.— Ahí está precisamente el misterio. Para acercarnos un poco más a él, propongo repetir el experimento paso a paso.

Supongamos en principio que yo cierro una de las dos hendiduras, la izquierda, por ejemplo. En este caso, los fotones van a pasar solamente por la hendidura derecha. Reduzcamos la intensidad de la fuente luminosa de forma que ella emita los fotones uno a uno.

Ahora, "lancemos" un fotón. Un instante más tarde, éste pasará por la única hendidura abierta y terminará por encontrar la pantalla. Como conocemos su origen, su velocidad y su dirección, debemos, con ayuda de las leyes de Newton, predecir, exactamente el punto de impacto de nuestro fotón en la pantalla.

Introduzcamos ahora un elemento nuevo en el experimento: vamos a abrir la hendidura de la izquierda. Luego, seguiremos la trayectoria de un nuevo fotón en dirección a la misma hendidura, aquella de la derecha. Recordemos que nuestro segundo fotón parte del mismo punto que el primero, se desplaza a la misma velocidad y en la misma dirección.

J. G.— Si es que he comprendido bien, la única diferencia en el curso de

este segundo "disparo de fotón" es que, contrariamente al primer caso, la hendidura de la izquierda está a partir de ahora abierta...

G. B.— Exactamente. De acuerdo a toda lógica el fotón número dos debería tropezar en el mismo punto que el fotón número uno.

Y sin embargo, esto no es de ninguna manera lo que sucede.

En efecto, el fotón número dos viene a golpear la pantalla en un punto diferente, perfectamente distinto del punto de impacto precedente. Dicho de otra manera, sucede como si el comportamiento del fotón número dos hubiera sido modificado por la apertura de la hendidura de la izquierda. El misterio es precisamente éste: ¿cómo pudo el fotón descubrir que la hendidura de la izquierda estaba abierta? Antes de tener una respuesta, vayamos más lejos. Sigamos expidiendo fotones uno por uno en dirección de la placa, sin apuntar hacia una u otra ranura. ¿Qué constatamos al llegar a cierto momento? Contra toda expectativa, la acumulación de impactos de fotones sobre la pantalla, reforma progresivamente la trama de interferencia producida *instantáneamente* en el curso de la experiencia inicial.

Aquí todavía se nos presenta una pregunta sin respuesta: ¿cómo es que cada fotón sabe cuál parte de la pantalla debe golpear para formar, con sus vecinas, una imagen geométrica, que representa una sucesión de rayos verticales perfectamente ordenados? Precisamente esta misma pregunta se la hizo en 1977 el físico estadounidense Henry Strapp, profundamente sorprendido por tales resultados. ¿Cómo es que la partícula

sabe que hay dos hendiduras? ¿Cómo la información acerca de lo que pasa en todas las otras partes es reunida para determinar lo que es probable que suceda en un lugar específico?

J. G.— Se tiene a menudo la impresión de que los fotones están dotados de una especie de conciencia rudimentaria, lo que me remite irresistiblemente hacia el punto de vista de Teilhard de Chardin para quien todo el Universo es un portador de un cierto grado de conciencia...

I. B.— En el estado actual de la ciencia, la mayoría de los científicos no comparten esta opinión. Sin embargo, algunos llegan hasta imaginar que las partículas elementales están dotadas de una propiedad más o menos comparable al libre arbitrio. Este es el caso, por ejemplo, del físico estadounidense Evan Walker, que expuso, en 1970, esta sorprendente tesis: "La conciencia puede estar asociada a todos los fenómenos cuánticos... puesto que todo evento es en *última instancia* el producto de uno o varios elementos cuánticos, el Universo está *habitado* por un número casi ilimitado de entidades conscientes, discretas (en sentido matemático), generalmente no pensantes, que tienen la responsabilidad del funcionamiento del Universo."

G. B.— Sin necesidad de hablar de conciencia, de todos modos es igualmente perturbador constatar hasta qué punto la realidad observada está aquí ligada al punto de vista del observador. Demos otro ejemplo. Supongamos que yo pudiera percatarme por cuál hendidura pasa cada uno de los fotones que participa en el experimento.

En este caso, por sorprendente que parezca; ¡no constato sobre la pantalla la

formación de una trama de intransferencias! Dicho de otra forma, si decido verificar experimentalmente que el fotón es sin duda una partícula que va a franquear una hendidura definida, entonces nuestro fotón se comporta muy exactamente como una partícula que pasa por un orificio.

Por el contrario si yo no me afeito por seguir la trayectoria de cada fotón durante la experiencia, entonces la distribución de partículas sobre la pantalla acaba por formar una figura de interferencia de ondas.

J. G.— En suma, se tiene aquí la impresión de que los fotones "saben" que se les está observando, más exactamente incluso, saben de qué forma están siendo observados.

I. B.— Más o menos así es, aunque sea ilusorio pensar que el concepto de conciencia sea transferible a entidades que pueblan el universo cuántico.

En compensación, este asombroso experimento confirma que hablar de la existencia objetiva de una partícula elemental en el punto definido del espacio no tiene ningún sentido. Una vez más, una partícula no existe bajo la forma de un objeto puntual, definido en el espacio y el tiempo, sino cuando está siendo observada directamente.

G. B.— En el fondo, la única manera de comprender los resultados de una experiencia semejante consiste en abandonar la idea de que el fotón es un objeto determinado. En realidad, no existe sino bajo la forma de una onda de probabilidad, que franquea simultáneamente las dos hendiduras e interfiere consigo misma sobre la pantalla.

J. G.— Concluyo que no existe mejor ejemplo de interpenetración entre la materia y el espíritu: cuando intenta-

mos observar esta onda de probabilidad, ella se transforma en una partícula precisa; por el contrario, cuando no la observamos, ella conserva todas sus opciones abiertas. Y he aquí que esto nos lleva a pensar que el fotón manifiesta un conocimiento del dispositivo experimental: comprende lo que hace y piensa el observador. En un cierto sentido, las partes están muy bien relacionadas con el todo.

I. B.— En suma, el mundo se determina, hasta el último momento, en el instante de observación. Antes de él, nada es real, en sentido estricto. Tan pronto como el fotón ha abandonado la fuente luminosa, deja de existir en tanto que tal y se convierte en un vehículo de probabilidad ondulatoria.

El fotón original es entonces reemplazado por una serie de "fotones fantasmas", una infinidad de dobles que siguen itinerarios diferentes hasta la pantalla.

J. B.— Y basta que observemos esta pantalla para que todos los fantasmas, con excepción de uno solo, se desvanescan. El fotón restante deviene entonces real.

G. B.— Eso plantea la pregunta de saber qué es lo que deviene un objeto cuántico cuando lo dejamos de observar: ¿se divide de nuevo en infinidad de partículas fantasmas para dejar, simplemente, de existir?

I. B.— Esta noción de partículas fantasmas tiene una consecuencia interesante desde el punto de vista filosófico, lo que no escapó a Niels Bohr. En 1927, el gran teórico sugirió que la idea de un mundo único podría ser falsa. Regresemos al experimento de las dos

hendiduras: según Bohr, nada nos impide concebir que los dos casos de figuras (representados por los dos itinerarios posibles del fotón, que franquearon ya sea la hendidura A o la hendidura B) corresponden, de hecho a dos mundos totalmente diferentes uno de otro.

J. G.— ¿Qué quiere decir con eso?

I. B.— Que en este mundo posible, la partícula pasa por el orificio A, mientras que existe un segundo mundo en el que ella franquea el orificio B.

G. B.— Para ir justamente hasta el extremo del razonamiento, es necesario agregar que nuestro mundo real resulta de una superposición de estas dos realidades alternativas, que corresponden a dos itinerarios posibles del protón. Tan pronto como observemos la pantalla para saber por cuál hendidura pasó la partícula, la segunda realidad se desvanece instantáneamente, lo que suprime las interferencias.

J. G.— Lo que acaba de ser dicho nos autoriza para aventurar dos conclusiones extremas. La primera desemboca en esta nueva idea que nunca ha sido evocada en filosofía: no se trataría solamente de partículas fantasmas que existirían al lado de nuestra realidad, sino de universos completos, de mundos "paralelos" al nuestro. En este caso caminaríamos por un laberinto donde una infinidad de mundos posibles flanquearían nuestro sendero; todos estos mundos posibles serían igualmente reales y verdaderos, pero inaccesibles. Me ocuparé más adelante de los aspectos que me hacen suponer que esta ley es muy incierta.

El segundo punto, es que nadie está en capacidad de explicar lo que pasa a

nivel del fotón en el momento en que él "escoge" pasar por A o B. El misterio es que, frente a la hendidura A, el fotón parece saber si la hendidura B está abierta o cerrada. En suma, parece conocer el estado cuántico del Universo. Entonces, ¿qué es lo que le permite al fotón escoger éste o el otro itinerario? ¿Qué es lo que envía a la nada a los mundos fantasmas? Simplemente la conciencia del observador. Nos vemos ahora dirigidos hacia el espíritu: en los extremos invisibles de nuestro mundo, por encima o por debajo de nuestra realidad está el espíritu. Y lo que puede estar agazapado allí es el hecho de que en el corazón de la extrañeza cuántica, nuestros espíritus humanos y el de ese ser trascendente que nosotros llamamos Dios, se encaminen a su reencuentro.

Una palabra más: el experimento que hemos descrito nos muestra que no vivimos en un mundo determinado: por el contrario somos libres y tenemos el poder de cambiar todo a cada instante. Esta es la razón por la cual las partículas elementales no son simplemente fragmentos de materia, sino los dados de Dios.

I. B.— Tenemos ahora la posibilidad de reconciliar a Einstein con los sustentadores de la teoría cuántica. En efecto, como afirma la teoría en cuestión, los dados existen sin duda alguna; sin embargo, como lo señala Einstein, no es Dios el que juega con los dados, sino el hombre mismo.

J. G.— Y a nosotros nos corresponde en cada instante saber hacerlos rodar en la buena dirección.