

El universo como holograma multidimensional y su conexión con la mente

Raúl Corral Quintero*

Resumen

David Bohm, físico teórico de la Universidad de Londres y más tarde de la Universidad de Princeton, y autor de libros de texto de corrientes sobre la Teoría Cuántica, sostuvo que las operaciones del mundo subatómico que manejan los físicos ortodoxos tienen un sólo sentido de explicación de la realidad. Para Bohm la existencia de otras dimensiones más complejas está por encima de la de los elementos cuánticos del universo. Bohm formula la hipótesis de que ciertas "variables ocultas" explican la conexión entre partículas subatómicas. Así como él lo entendió, si en verdad existen tales variables, están en un nivel más profundo de la realidad, que se manifiesta en la incertidumbre cuántica.

Abstract

David Bohm, a theoretical physicist, has taught at the University of London and more recently at Princeton University. Bohm is the author of textbooks on quantum theory. He maintains that the operations of the subatomic world, as believed by traditional physicists, give only one way of explaining reality. For Bohm, the existence of other dimensions goes beyond quantum elements of the universe. Bohm hypothesizes that certain "hidden variables" explain the connection among subatomic particles. He holds that, if these variables truly exist, they exist at a deeper level of reality that shows itself in quantum uncertainty.

Durante siglos, los físicos han trabajado con la ilusión de que el universo es una máquina gigantesca que podemos comprender desarmándola y ensamblándola cada vez que se quiera. Pero aunque el universo esté infinitamente interconectado, existen ciertos fenómenos (por ejemplo, los sistemas subatómicos) para los cuales ciertos enfoques y modelos teóricos han perdido validez. Debido a esto, David Bohm¹ concluye que las correlaciones entre las partículas subatómicas indican que estamos cerca de un nuevo y revolucionario concepto de "orden". Un concepto según el cual el universo ya no debe ser entendido como una máquina ni mediante la relación lineal causa-efecto, sino como un holograma multidimensional².

Un holograma es una fotografía tridimensional confeccionada con ayuda de un rayo láser. Para producir un holograma, los científicos primero proyectan un haz láser hacia un objeto y a continuación hacen rebotar un segundo haz láser en el reflejo de la luz del primero. Lo que se registra en un trozo de película para crear un holograma es el patrón de interferencia creado por los dos haces láser. A simple vista, la imagen registrada en ese trozo de película es un torbellino carente de significado; pero si a través de la película revelada se proyecta otro haz de láser, la imagen reaparece en toda su plenitud original y tridimensional. Además de ser tridimensional, la imagen registrada en un holograma difiere de una fotografía convencional en un sentido muy importante. Si se corta una fotografía normal por la mitad, cada parte contendrá sólo la mitad de la imagen contenida en la fotografía original. Esto se debe a que cada diminuta sección de la fotografía, tal como cada punto de una pantalla de televisión en color, contiene nada más que un sólo "bit" (fragmento) de información de la imagen entera. En cambio, si se corta un holograma por la mitad y se proyecta un haz de láser a través de una las secciones, se comprobará que cada mitad contiene la imagen completa del holograma original. Cada diminuta parte del holograma contiene no

* Profesor-investigador de tiempo completo de la UAM-Iztapalapa

1 David Bohm. Físico teórico y ayudante de A. Einstein. Profesor de la Universidad de Princeton. Publicó una explicación acerca de los mundos que a su juicio existen más allá del "cuanto" y sus asombrosas sugerencias sobre lo que pueden ser esos mundos. Bohm entabló una gran amistad con J. Krishnamurti en 1961 y esa relación parece haber tenido un importante efecto sobre el pensamiento de aquél, pues lo ayudó a desarrollar más aún sus ideas sobre las variables ocultas. De esta nueva evolución resultó en 1981 la publicación de su libro *"Wholeness and the Implicate Order"*, que contiene ideas más recientes sobre lo que las correlaciones entre las partículas subatómicas sugieren acerca del universo.

2 Bohm, David, *Wholeness and the implicate order*, p. 145-47.

sólo su propio "bit" de información, sino también todo otro "bit" de información correspondiente al resto de la imagen; en consecuencia, se puede cortar un holograma en pedazos y cada porción individual contendrá una versión borrosa pero completa de la imagen entera. Dicho de otro modo, en un holograma cada parte de la imagen interpenetra todas las demás partes, de la misma forma que en el universo no local pensado por Bohm todas sus partes se interpenetran.

Si Bohm está en lo cierto en sus conjeturas y el universo es un gigantesco holograma multidimensional, semejante orden holográfico subyacente no puede menos que tener profundas consecuencias para muchas de las nociones de la realidad basadas en el sentido común, por ejemplo, en un universo holográfico el tiempo y el espacio ya no serían considerados fundamentales debido a que el universo sería entendido como poseedor de un nivel más profundo, donde conceptos como el de "localización" pierden su consistencia; el tiempo y el espacio tridimensional, como las imágenes del pez en los receptores de televisión, tendrían que ser vistos como proyecciones de este nivel más profundo. Dicho de otro modo, en el super-holograma del universo el pasado, el presente y el futuro se pliegan estrechamente entre sí y existen en forma simultánea. Esto sugiere que incluso sería posible, alguna vez, rescatar del olvido el pasado más distante a partir de la noción del universo como un super-holograma³.

En la década de 1960, mientras Bohm miraba un programa científico televisado, él descubrió otra metáfora que permite visualizar un orden plegado. En dicho programa, el relator presentó un interesante fenómeno en que intervenían una gota de tinta y un jarro de diseño especial que contenía un cilindro rotativo y un estrecho espacio relleno de glicerina. Primero, el narrador depositó una gota de tinta en el cilindro. A continuación, hacía girar una manivela por cuyo efecto el cilindro rotaba y la tinta quedaba plegada a la glicerina hasta desaparecer. Empero, cuando se hacía girar la manija en sentido contrario, la gota original de

tinta reaparecía como si se desplegara de la glicerina y recobraba su forma inicial. Este hecho ofreció a Bohm una metáfora para explicar con exactitud el tipo de proceso que conceptualizaba⁴.

En términos de tiempo, el universo tal como lo percibimos, con su sucesión de momentos aparentemente separados, sería la gota de tinta una vez que la manija la haya estirado hasta untarla bajo forma de una larga cinta. No somos capaces de percibir que el tiempo en el nivel del super-holograma posee una estructura coherente y continua, debido a que esa estructura está plegada o implicada en el nivel del universo que conocemos "secretamente". El tiempo y el espacio tridimensional no son, a juicio de Bohm, los únicos procesos que se entienden mejor si se los ve como plegados y desplegados al interior y al exterior del "orden implicado".

El orden implicado y su conexión con la mente humana

Tal vez el aspecto más enigmático de la teoría de Bohm es la forma en que puede aplicarse a nuestra comprensión de la mente humana. Según él ve la cuestión, si cada partícula de la materia se interconecta con todas las demás, el cerebro mismo puede ser visto como infinitamente interconectado con el resto del universo. Bohm cree que semejantes interconexiones, ante cuya concepción misma la mente vacila, podrían incluso proyectar luz sobre el fenómeno de la conciencia.

Inicialmente, uno de los grandes enigmas de todos los tiempos es el llamado problema de la mente y el cuerpo. Expresado en forma sencilla, ese problema puede enunciarse mediante las siguientes preguntas: ¿existe alguna diferencia fundamental entre la mente y el cuerpo? ¿qué es la conciencia? ¿es ella simplemente la suma de lo que sucede en nuestros cerebros o es algo más, algo fundamentalmente distinto de la materia y, por lo tanto, quizás capaz de sobrevivir a la muerte del cuerpo físico?

³ Gliedman, John. "Mind and Matter", en Science Digest, Marzo de 1983, pág. 70.

⁴ Bohm, op. cit., p. 13.

La respuesta de la ciencia es que no existe ninguna distinción última entre mente y cuerpo. Conciencia es sinónimo de cerebro y aun cuando el cerebro muere, todas aquellas cosas que asociamos a la conciencia (la percepción de nosotros mismos y de otras cosas, los actos del entendimiento, etc.) mueren con él. El punto de vista opuesto sostiene que somos más que la suma de nuestras partes y que cuando morimos algún aspecto de nuestra conciencia sobrevive. Si aceptamos esta perspectiva, ahora la pregunta sería la siguiente: ¿qué es ese "algo" que sobrevive?

Un gran pensador que articuló con inusitada claridad en qué podría consistir ese "algo" fue el filósofo y matemático René Descartes. Descartes describió la materia como "sustancia extensa". Evidentemente por "sustancia extensa" Descartes entendió la materia como algo que está hecho de distintas formas y existe en el espacio. En contraste con esto, dijo que la conciencia es "sustancia pensante" y al establecer una distinción tan nítida entre ambas, consideró claramente que las distintas formas que se presentan en el pensamiento no tienen extensiones o separaciones en el espacio tal como lo conocemos.

Bohm se muestra particularmente interesado en esa distinción y señala que las diferencias que Descartes establece entre conciencia y materia son precisamente las mismas que él señala entre el *orden implicado* y el *orden explicado*; sin embargo, Bohm observa: "Es difícil decir mucho acerca de facultades tan sutiles como éstas"⁵. No obstante, Bohm cree que mediante las reflexiones y el examen cuidadoso de lo que sucede en algunas experiencias es posible obtener nuevas y valiosas claves acerca de la probable conexión entre la conciencia y el orden implicado.

Bohm sugiere, por ejemplo, que consideremos el proceso que se opera cuando se escucha una bella composición musical. En algún momento dado, es posible que sea ejecutada una sola nota, pero de alguna manera la mente conecta cada nota en el seno de una sensación de totali-

dad. Según Bohm, uno no experimenta la realidad de la pieza entera aferrándose al pasado o comparando alguna nota determinada con el propio recuerdo de las anteriores. Más bien cada nota causa una "transformación activa" de lo que hubo antes. Dice Bohm: "*Uno puede así obtener una sensación directa de la forma en que una secuencia de notas se pliegan en muchos niveles de conciencia y de cómo en cualquier momento dado las transformaciones que fluyen de tantas notas plegadas se penetran y se mezclan entre sí para dar origen a un sentimiento inmediato y primario de movimiento*"⁶. Bohm sugiere además que ésta es una manera en que cada uno de nosotros adquiere experiencia de primera mano acerca de la naturaleza holográfica e implicada de la conciencia. Esta no es la única prueba disponible que sugiere la posibilidad de que la conciencia sea holográfica.

Trabajando simultáneamente y sin tener contacto directo con D. Bohm durante los años de 1970 a 1980, el neurofisiólogo Karl Pribram de la Universidad de Stanford propuso también un modelo holográfico de conciencia. En apoyo a sus conclusiones, Pribram menciona pruebas de que la memoria no aparece localizada en ningún área particular o célula individual del cerebro, sino que parece distribuirse de tal manera que coincide con la totalidad del cerebro.

Uno de los avances fundamentales de la neurofisiología ha consistido en el descubrimiento de relaciones directas entre ciertas áreas cerebrales y funciones corporales específicas. Se han descubierto así centros del habla, de la visión, etc.; sin embargo, ya en la década de los años veinte, el neurofisiólogo Karl Lashley había establecido que el daño cerebral parcial no impedía a una persona ejecutar funciones controladas por las partes faltantes. Cuando una de las áreas localizadas era destruida, se alteraban las funciones de los órganos sensoriales regulados por ella; sin embargo, Lashley descubrió que el funcionamiento de nivel superior, como en el caso del recuerdo de acontecimientos específicos, no era perturbado. Hoy neurofisiólogos como Pri-

5 Ibid., p. 198.

6 Ibid., p. 199.

bram interpretan ese fenómeno como prueba de que las estructuras responsables de memorizar y recordar no están localizadas en ninguna parte específica del cerebro, sino que se distribuyen por cualquier zona del mismo en forma muy parecida a como la imagen de un holograma está comprendida en todas las partes de éste⁷.

Pribram se siente muy interesado por el hecho de que Bohm, a partir de un punto de vista distinto, haya llegado a conclusiones similares a las suyas. Al comentar la labor de Bohm, Pribram formula la hipótesis de que tal vez la cualidad borrosa que presenta la realidad en el plano subatómico no sea más caótica o aleatoria que el torbellino sin sentido que se observa a simple vista en un holograma antes de que se haga pasar por él un rayo láser. Pribram avanza hasta postular que tal vez incluso en un nivel asequible para nuestras percepciones la realidad objetiva sea holográfica y pueda ser considerada nada más que como un "dominio de la frecuencia". Esto significa que quizás ni siquiera el mundo que conocemos está formado por objetos. Nosotros podríamos consistir en mecanismos sensores que se mueven a través de una vibrátil danza de frecuencias. Pribram sugiere que la razón por la cual trasladamos esa vibrátil danza de frecuencia a la solidez y objetividad del universo tal como lo conocemos, reside en que nuestros cerebros operan con arreglo a los mismos principios holográficos que rigen la danza de frecuencias y es capaz de convertirlas en una imagen, en forma muy similar a como un receptor de TV convierte las frecuencias que recibe en una imagen más coherente.

En apoyo a su hipótesis de que nuestros sistemas perceptuales funcionan con arreglos a frecuencias, Pribram señala que existen pruebas indiscutibles de que nuestros sistemas visuales son también sensibles a las ondas sonoras. Sólo en el reino holográfico de la conciencia, sugiere Pribram, esas ondas son clasificadas y convertidas en percepciones convencionales. Pribram subraya que, incluso en el nivel celu-

lar, tanto los animales como los seres humanos son sensibles a una amplia gama de frecuencias que no necesariamente traducimos a percepciones. De ello concluye que nosotros no creamos realidad ni nos limitamos meramente a recibirla. Pribram escribe: "*creo que el cerebro genera sus propias construcciones e imágenes de la realidad física. Pero al mismo tiempo las genera en tal forma que entran en resonancia con lo que realmente existe allí*"⁸.

Bohm considera que incluso la vida misma presenta aspectos de un orden implicado inscritos en toda ella, por ejemplo, de acuerdo con los acontecimientos biológicos convencionales, una semilla contiene una cantidad muy pequeña de la sustancia material real que estará contenida finalmente en la planta que crecerá de ella⁹. La mayor parte de sustancia de la planta viene del suelo, del agua, del aire y de la luz solar. De acuerdo con las teorías modernas, lo que la semilla realmente contiene es información bajo la forma de ácido desoxirribonucleico (ADN) y de alguna manera es esta información lo que dirige la acción del ambiente para que forme la planta correspondiente. Sin embargo, al ser la planta formada, mantenida y disgregada por el intercambio de materia y energía con su ambiente ¿en qué punto podemos decir que hay una distinción tajante entre lo que está vivo y lo que no lo está? Del mismo modo, cuando una molécula de dióxido de carbono cruza de pronto el límite de una célula y entra en una hoja, no empieza a vivir en forma súbita, ni tampoco una molécula de oxígeno muere de golpe cuando la hoja la expulsa a la atmósfera. Según lo entiende Bohm, esa falta de límites entre lo que está vivo y lo que no lo está subraya de nuevo la inoperancia de un enfoque estrictamente mecanicista del universo. En vez de tratar de dividir el universo en partes que están vivas y partes que no lo están, es preferible el enfoque que ve al universo como una totalidad continua, en la cual tanto las cosas vivientes como las que no viven constantemente se pliegan y se desenvuelven.

7 Véase Pribram, Karl, *Languages of the Brain*, comp. G. Globus y otros, Nueva York, Plenum, 1971; Karl Pribram, *Consciousness and the Brain*, Nueva York, Plenum, 1976.

8 Wiktor Osiatynski, *Contrast: Soviet and American Thinkers Discuss the Future*, Nueva York, Macmillan, 1984, págs. 70-73.

9 Idea que nos recuerda el devenir que postulara Carlos Marx en el desarrollo de su dialéctica, a saber, "el ser y no ser de las cosas".

Podría decirse que en el suelo, en el aire y en el agua existe un conjunto de átomos que finalmente se convertirán en una planta. Según el punto de vista común, no puede decirse con propiedad que estén vivos, pero a juicio de Bohm es posible que el orden que identificamos como viviente ya se encuentra implícito en aquellos átomos incorporados al super-holograma de la realidad, tal como el orden que reconocemos en la gota de tinta está ya plegado a la glicerina.

¿Qué queda, desde esta perspectiva, del problema mente-cuerpo? Según lo ve Bohm, si el universo es no local en un nivel subcuántico, esto significa que la realidad es, en última instancia, un tejido sin costura y que sólo nuestros propios modos de pensar nos llevan a dividirla en categorías arbitrarias como "mente" y "cuerpo", lo cual nos conduce también a estimar que la vida está fundamentalmente separada de la no vida. Para Bohm no hay dualidad porque ambas categorías son secundarias y derivadas, y están incluidas en un fundamento común superior.

Esta ausencia de separación entre mente y cuerpo, afirma Bohm, puede conducir a nuevas evaluaciones de nosotros mismos y nuestro rol en el universo, por ejemplo, si el universo es holográfico y cada cerebro humano "penetra" en otro cerebro humano (y ciertamente en toda otra partícula del universo), en algún nivel que está más allá de la experiencia subjetiva común, la raza humana bien podría consistir en un solo organismo. Pero respecto a la posibilidad de que esta situación de interconexión pueda introducir fenómenos similares a la *percepción extrasensorial (PES)*, Bohm se manifiesta muy cauteloso: *"Personas distintas que de algún modo están sintonizadas entre sí pueden desarrollar nociones comunes a ambas al mismo tiempo. Esto casi no podría diferenciarse de lo que entendemos por telepatía"*¹⁰. En rigor, Bohm cree que si lo paranormal existe, *"sólo es posible comprenderlo por referencia al orden implícito, puesto que en ese orden todo está en contacto con todo y, en consecuencia, no hay ninguna razón intrínseca para que lo paranormal sea imposible"*¹¹.

Así pues, Bohm cree que algún día podría ser factible para la gente percibir el fundamento común, superior y multidimensional en el que la conciencia y la materia ya no estén separadas y, en esencia, sean una suerte de "mente del cuerpo". Dónde o cómo puede ser percibido ese plano superior, Bohm no lo sabe, sólo dice que *"es una realidad más profunda y más hacia dentro"* que *"no es mente ni cuerpo, sino más bien una realidad dimensional aún más alta"*¹². Bohm no podría decir cuántas dimensiones tendría esa realidad más alta; sin embargo, sugiere que en el *nivel super-holográfico el universo podría tener tantas dimensiones como partículas subatómicas hay en nuestro mundo tridimensional*, es decir, una cantidad aproximada de 10 a la 89. Incluso, afirma Bohm, ese nivel super-holográfico podría no ser más que una "mera etapa" más allá de la cual existe "una infinitud de nuevos avances"¹³.

¿Qué otros rasgos podrían caracterizar semejante fundamento común más alto y multidimensional? Bohm escribe que: *"Es vasto y rico, y está en permanente estado de plegarse y desplegarse, dotado de leyes que en su mayoría sólo son vagamente conocidas"*¹⁴. Pero debido a que la conciencia y la materia, la vida y la no vida son una y la misma cosa, su totalidad misma debe ser entendida como dotada de esas cualidades. En otras palabras, la naturaleza misma debe ser vista como un organismo viviente y dadas las diversidades y la riqueza de formas que el super-holograma perpetuamente derrama, es válido concluir que "tiene propósito" y posee una "intencionalidad profunda". Toda la creatividad y la capacidad de intuición profunda que nosotros mismos experimentamos también deben ser vistas como una derivación de ese fundamento común. En este sentido, podríamos decir que la naturaleza nos ha hecho ir en busca de ella misma. Tal vez por eso exista en todos nosotros un profundo impulso hacia la comprensión del universo. Por lo tanto, ya no sería correcto seguir hablando del nivel multidimensional de

11 David Bohm y Renée Webwe: "The Physicist and the Mystic - Is a Dialogue Between Them Possible?", en Ken Wilbur, *The holographic and Other Paradoxes*, Boston, Massachusetts, New Science Library, 1982, pp. 35-43.

12 Bohm: op. cit., p. 209.

13 Ibid., p. 213.

14 Ibid., p. 185.

10 Gliedman, op. cit., p. 72.

la naturaleza como si se tratara de un plano material, más bien, concluye Bohm, *"se le podría llamar, con igual propiedad, Idealismo, Espíritu, Conciencia. La separación de dos elementos (la materia y el espíritu) es una abstracción. El fundamento es siempre uno"*¹⁵.

La reacción ante los puntos de vista de Bohm es variada. Algunos investigadores como el físico Terry Clark de la Universidad de Sussex hablan acerca de Bohm en términos muy respetuosos: "Para nosotros, los más jóvenes, Bohm fue una inspiración al tratar de salir de esos cerrados puntos de vista filosóficos que la escuela de Bohr fundó en las décadas de 1920 y 1930, y las siguientes"¹⁶.

Muchos científicos critican lo sostenido por Bohm. El físico Abner Shimony de la Universidad de Boston dice: "Es necesario tributarle un enorme respeto y abrirle amplio crédito por sus importantes realizaciones en el campo de la física; pero si uno se empeña a fondo en entender sus ideas y aún así no lo consigue, uno no puede menos que remitirse a su propio juicio"¹⁷. Lo que Shimony le critica a Bohm es que todavía no haya ofrecido la formulación matemática clara de sus teorías. Otros argumentan que las ideas de Bohm todavía no son susceptibles de ser sometidas a demostración experimental, la cual constituye la prueba de fuego de toda teoría científica.

De cualquier modo, Bohm conserva su optimismo. En toda su obra pone en relieve que a su teoría le falta mucho para estar completa y que la base matemática sólo es tentativa. Señala que así como se idearon métodos que por fin per-

15 Bohm David y Renée Weber: "Nature as Creativity", Revision, 5 No. 2, Otoño 1982, p. 40.

16 Temple, Robert: "David Bohm", New Scientist, Noviembre 11, 1982, p. 364.

17 Gliedman, op. cit., p. 115.

mitieron poner a prueba la conjetura de Einstein-Podolsky-Rosen, también se han de elaborar técnicas que permitan a los investigadores probar o refutar las especulaciones de Bohm sobre la existencia de una realidad subcuántica. La mayoría de los físicos, sin embargo, no presentan atención a la obra de Bohm porque se basan en la convicción de que más allá del "cuanto" no hay nada. Rechazan tajantemente la posibilidad de lo contrario.

Debido a que la ciencia humana está capturada por el "Síndrome del Límite" y a que aún no hemos encontrado una comunicación instantánea entre objetos separados por el espacio y el tiempo, los conocimientos actuales sostienen que la comunicación instantánea nunca puede ocurrir. Esta es, entonces, una de las lecciones más importantes que pueden extraerse de la tarea de Bohm: al margen de los detalles específicos de su teoría, está el hecho de que él es una voz que disiente y uno de los pocos físicos de reconocido nivel con valor para poner en juego su "prestigio" por la convicción de que en el reino subatómico suceden más cosas que las explicadas por la teoría actual.

Conclusión

El mensaje de la obra de Bohm está en su sugerencia de que para comprender a fondo los fenómenos del mundo subatómico debemos empezar por adoptar una concepción totalmente nueva de lo que es el "orden". Esa comprensión supone pasar de lo mecánico a lo holográfico, es decir, al punto de vista de que un fenómeno puede ser entendido no tanto si se examina por sus partes, sino cuando se estudia desde su totalidad, que es más que la suma de aquéllas. Según vemos, también en otras ramas de la ciencia están apareciendo sugerencias acerca de esta nueva forma de concebir el "orden" 

Bibliografía

BOHM, David. *Wholeness and the implicate order*, Londres, Routledge and Kagan Paul.

BOHM, David y WEBER, Renée: *"The Physicist and the Mystic - Is a Dialogue Between Them Possible?"*, en Ken Wilbur, *The holographic and Other Paradoxes*, Boston, Massachusetts, New Science Library, 1982.

GLIEDMAN, John. *Mind and Matter*, en Science Digest, Marzo de 1983.

PRIBRAM, Karl. *Languages of the Brain*, comp. G. Globus y otros, Nueva York, Plenum, 1971.