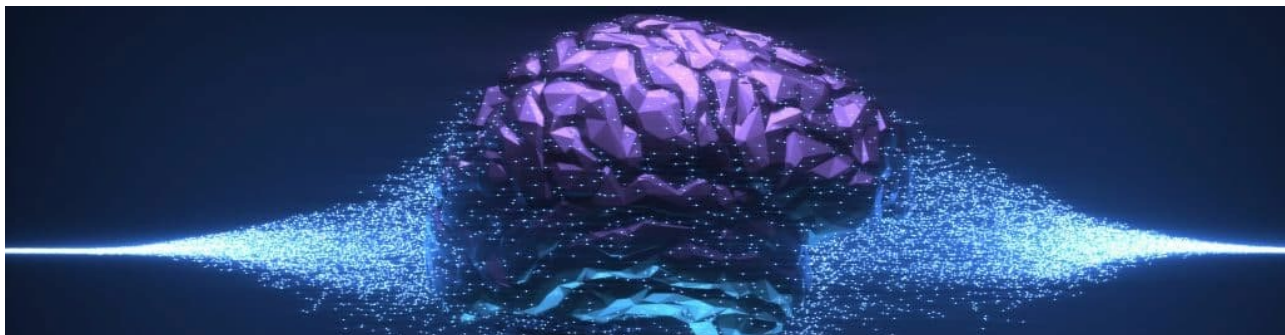


Perspectiva histórica

La conciencia es el tejido etéreo que da lugar a nuestras experiencias subjetivas, nuestra percepción del mundo y nuestro sentido del yo. Durante muchos milenios, este concepto ha estado unido al pensamiento religioso o filosófico bajo la consideración de la existencia de un alma, conectada de algún modo misterioso con el cuerpo. Y, profundamente entrelazado con el concepto de conciencia, se ha reconocido la noción de libre albedrío, la capacidad de tomar decisiones independientemente de influencias externas.

El intento de desarrollar un enfoque sistemático para el estudio de la conciencia comienza con René Descartes en el siglo XVII. Pero su concepción dualista, que afirmaba que la conciencia es un estado de la mente, mientras que el cerebro desempeña un papel restringido a los procesos no conscientes, situó la conciencia fuera del dominio de la ciencia. La Ilustración científica adoptó el materialismo y, siguiendo sus principios, se restringió la indagación sobre el mundo a las sustancias físicas, abandonando la exploración de los procesos cognitivos subjetivos. Una corriente que persiste hasta hoy, considerando que somos esclavos de nuestras neuronas, sin verdadero libre albedrío.

A principios del siglo XX comenzó a desarrollarse la teoría cuántica, que explica el comportamiento de la materia y la energía en sus niveles más elementales. Según ella, la naturaleza actúa de forma no determinista, por lo que abrió una nueva perspectiva para el estudio de la conciencia. De hecho, los científicos que iniciaron el camino de esta nueva forma de ver el mundo ya intuyeron esta posibilidad. Niels Bohr sugirió que la teoría cuántica podría ser relevante para comprender los sistemas biológicos e incluso la mente^[1], y Max Planck lo afirmó así: “Considero que la conciencia es fundamental. Considero que la materia es un derivado de la conciencia”^[2].



La explicación cuántica de la conciencia se desarrolla y gana adeptos

Muchas facetas del comportamiento cuántico que se han ido conociendo, resultan acordes con la aparición de la vida y la conciencia. Y, por ello, la idea de que la conciencia, nuestros pensamientos, la esencia misma de nuestro ser... puedan explicarse por las enigmáticas leyes que rigen el mundo subatómico, ha ido ganando adeptos, sobre todo en los últimos años.

Entendemos que la forma en que se explican las interacciones en la teoría cuántica, permite comprender los procesos de cambio. Efectivamente, mientras que la física clásica describe los sistemas compuestos combinando las partes de forma aditiva, la teoría cuántica utiliza un enfoque multiplicativo, que permite nuevas posibilidades del conjunto que no pueden preverse a partir de las propiedades de las partes por sí solas. En consecuencia, la teoría cuántica proporciona la base científica para explicar cómo puede surgir algo nuevo. Un todo es completamente diferente y nuevo, como por ejemplo podemos ver en la formación de las moléculas de agua, en la que observamos una gran diferencia entre las propiedades del agua y las de los gases hidrógeno y oxígeno. La teoría cuántica permite, por tanto, explicar el proceso evolutivo desde la materia inanimada a los seres vivos.

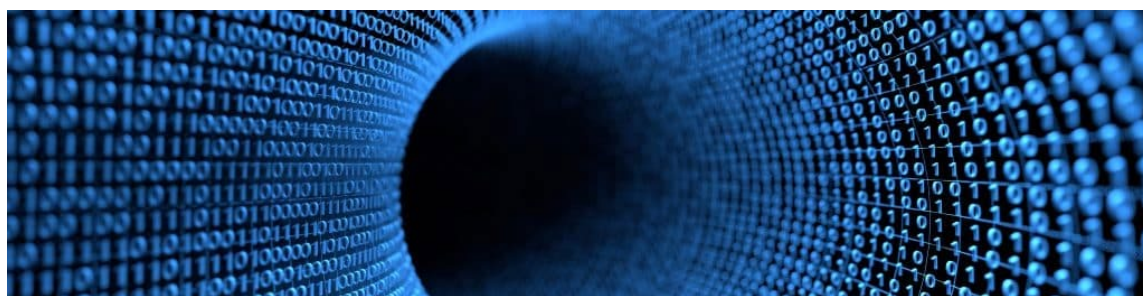
La mecánica cuántica revela un mundo de probabilidades e interconexiones que presenta dos características fundamentales: el principio de superposición, por el que las entidades cuánticas pueden existir en varios estados a la vez hasta que se miden; y el entrelazamiento, que un Einstein desconcertado ante su evidencia lo denominó “espeluznante acción a distancia”^[3], por el que las partículas pueden entrelazar sus destinos independientemente de la distancia.

Muchos científicos actualmente piensan que estos fenómenos no son meras peculiaridades del mundo microscópico, sino que son fundamentales para el funcionamiento del cerebro y la aparición de la conciencia. Podrían explicar fenómenos como el libre albedrío, la creatividad y el problema de la vinculación, es decir, cómo se fusionan entradas sensoriales dispares en una experiencia consciente unificada.

En particular, la realidad del entrelazamiento, que afecta a partículas separadas a distancias de años luz, está dando pie a considerar que nuestros pensamientos no están confinados a los límites del cráneo, y que la conciencia está íntimamente conectada al universo que nos rodea, con el que las neuronas del cerebro se comunican instantáneamente a través de enormes distancias.

En los últimos años se han multiplicado las pruebas empíricas, incluso en el campo de la biología, que avalan estas ideas. Por ejemplo, la investigación ha demostrado que determinados efectos cuánticos, tales como la transferencia de energía coherente cuántica y el entrelazamiento, desempeñan un papel en la fotosíntesis^[4], el proceso que está en la base misma de la vida. Del mismo modo, hay pruebas de que los petirrojos europeos podrían utilizar el entrelazamiento cuántico de sus proteínas criptocromáticas para percibir el campo magnético de la Tierra, lo que les permite navegar perfectamente orientados a distancias de 2.500 kilómetros^[5].

Y, muy recientemente, parece haberse confirmado la particularidad del entrelazamiento cuántico en el cerebro humano. Ello permitiría explicar la conciencia en el mismo mediante la transferencia instantánea de información y la sincronización de las actividades de millones de neuronas. En un artículo publicado en 2024 en *Physical Review E*^[6], los físicos Zefei Liu y Yong-Cong Chen, de la Universidad de Shanghái, y el ingeniero biomédico Ping Ao, de la Universidad de Sichuan, explican cómo los fotones entrelazados emitidos por los enlaces carbono-hidrógeno en determinadas cavidades de las células nerviosas podrían sincronizar la actividad cerebral.



La propuesta de David Bohm permite una descripción pertinente de la conciencia

La mecánica cuántica resulta ser una ciencia precisa y confiable que ha superado una gama extraordinariamente amplia de experimentos. Pero su interpretación divide a la comunidad científica, por lo que existen diferentes teorías interpretativas. La propuesta de Bohm y Hiley^[7] es la que entendemos que mejor responde a las características que conocemos empíricamente de la conciencia^[8].

La explicación de David Bohm está basada en la mecánica cuántica (QM) y está completamente de acuerdo con ella. Parte de la interpretación de “onda piloto” de Louis de Broglie, en la que introduce ideas nuevas que implican una visión radicalmente distinta de la naturaleza, sin que supongan ninguna diferencia empírica.

La materia, y también la materia del cerebro, está conformada por partículas que sabemos están constituidas por campos cuánticos, que interactúan en el espacio-tiempo. Bohm postula que una partícula es siempre una partícula y un campo a la vez. El campo da lugar a un potencial cuántico que influye en el movimiento de la partícula. Las matemáticas sugieren que la forma del campo cuántico está literalmente in-formando la energía

de la partícula. Paavo Pylkkänen^[9] lo asemeja a la forma en que una onda de radar guía un barco con piloto automático. La onda del radar no empuja ni tira del barco, sino que la forma de la onda de radar (que refleja la forma del entorno) informa a la energía mayor del barco. De forma análoga, Bohm pensaba que el campo cuántico transporta información sobre la forma del entorno y esta información dirige a la partícula para que se mueva de una forma determinada.

De la misma forma que hay un campo cuántico que informa del movimiento de la partícula, existe un campo supercuántico que informa del movimiento del campo cuántico de primer orden, y así sucesivamente. En conjunto constituye una red de información holográfica^[10] cuántica no local distribuida universalmente que conecta nuestra conciencia con el cosmos cuántico-holográfico.

Se trata de un despliegue informativo cuántico no local que auto organiza la materia, la vida, la mente y la conciencia. La información de nuestros estados mentales es una parte de la información contenida en esta jerarquía de campos de información cuántica. Esta información de nuestros estados mentales influye en los procesos neuronales alcanzando las partículas y campos cuánticos en una parte adecuada del cerebro.

Con ello, Bohm propone una solución al problema de la causalidad mental. Esta información activa a nivel cuántico proporciona el eslabón perdido entre los aspectos mentales y físicos de la realidad. El pensamiento humano y la elección afecta a los campos cuánticos intrínsecos a las partículas elementales en el cerebro (y, a través del cerebro, al resto del cuerpo). La conciencia emerge como una secuencia infinita de potenciales cuánticos en niveles sucesivos, cada uno de los cuales controla al que está por debajo.

Este mecanismo por el que la conciencia individual puede abstraerse de un “fondo” subyacente de conciencia, constituye una explicación de la relación mente-cerebro que determina la elección racional libre y consciente y satisface las observaciones experimentales que apuntan a una mente o alma fuera del ámbito de la física clásica.

Acorde con esta teoría, el neurocientífico de Stanford Karl Pribram ha desarrollado un modelo de la cognición humana^[11] que describe el cerebro como una red de almacenamiento holográfica. Observa las similitudes entre los procesos cerebrales y el almacenamiento de información en un holograma. El cerebro puede estar procesando imágenes ordinarias en patrones de interferencia que luego se convierten en imágenes virtuales, de forma similar a como funciona un holograma láser. En un holograma, cualquier parte del mismo con un tamaño suficiente contiene la totalidad de la información almacenada. En esta teoría, un fragmento de una memoria permanente se distribuye de forma similar por un árbol dendrítico, de modo que cada parte de la red dendrítica contiene toda la información almacenada en toda la red. Este modelo es acorde con aspectos importantes de la conciencia humana, como la memoria asociativa rápida que permite conexiones entre diferentes fragmentos de información almacenada y la no localidad del almacenamiento de la memoria (un recuerdo específico no se almacena en una ubicación concreta, es decir, en un determinado grupo de neuronas). Y explica las experiencias cercanas a la muerte (ECM) y las experiencias extracorporales (EFC).

Una analogía de esta propuesta es la distribución de ondas de radio que existen en una zona del espacio, en el que en cada uno de sus puntos puede accederse a todos los canales, de forma similar a como la totalidad de la información de un holograma está contenida en una parte.



¿Una idea revolucionaria o un regreso al pasado?

La propiedad matemática básica de los sistemas holográficos, en los que la información de todo el sistema se distribuye en cada parte del mismo, es inherente al fondo subyacente de conciencia que inunda el universo y con el que estamos conectados.

Y esta naturaleza holoinformacional del universo, el profesor Francisco Di Biase la descubre reflejada en la hermosa metáfora budista de *La red de Indra*^[12], cuyo origen se remonta a un milenio anterior al comienzo de nuestra era: *En la morada celestial del gran dios Indra hay una maravillosa red que se extiende indefinidamente en todas direcciones. En cada uno de los infinitos nudos de la red hay una única joya brillante. Si seleccionamos una de estas joyas y la miramos de cerca, descubriremos que en su pulida superficie se reflejan todas las demás joyas de la red, infinitas en número. Cada una de las joyas reflejadas en esta única joya está reflejando también todas las demás joyas, de modo que el proceso de reflexión es infinito.*

Esta metáfora muestra un Cosmos con una red infinita de hologramas, en la que cada parte de este sistema holográfico contiene la información sobre todas las demás, cada una definiendo y manteniendo a todas las demás.



Manuel Ribes

Instituto Ciencias de la Vida. Observatorio de Bioética. Universidad Católica de Valencia

Bibliografía

[1] Paavo Pylkkänen *Quantum Theories of Consciousness* R. Gennaro ed. The Routledge Handbook of Consciousness 2018

[2] Ediho Lokanga *A Special Relationship between Matter, Energy, Information, and Consciousness* International Journal of Recent advances in Physics 2020 <https://doi.org/10.14810/ijrap.2020.9301>

[3] Manuel Ribes *El Nobel de Física para “la acción espeluznante a distancia”* – Observatorio de Bioética UCV, 25 octubre 2022

[4] Neill Lambert et al. *Quantum biology* Nature Physics 2012 DOI: 10.1038/NPHYS2474

[5] Marta Majewska et al. *European Robin Cryptochrome-4a Associates with Lipid Bilayers in an Ordered Manner, Fulfilling a Molecular-Level Condition for Magnetoreception* ACS Chemical Biology 2025 <https://doi.org/10.1021/acscchembio.4c00576>

[6] Zefei Liu et al. *Entangled biphoton generation in myelin sheath* arXiv:2401.11682v2 [physics.bio-ph] 21 Aug 2024

^[7] Hiley, Basil J., and Paavo Pylkkänen, '*Can Quantum Mechanics Solve the Hard Problem of Consciousness?*', in Shan Gao (ed.), *Consciousness and Quantum Mechanics* (New York, 2022; online edn, Oxford Academic, 20 Oct. 2022), DOI:10.1093/oso/9780197501665.003.0016

^[8] Manuel Ribes *¿Qué nos dice la ciencia sobre el alma?* Observatorio de Bioética UCV 26 junio 2024

^[9] Paavo Pylkkänen *Quantum Theories of Consciousness* R. Gennaro ed. *The Routledge Handbook of Consciousness* 2018

^[10] En 1948, Dennis Gabor desarrolló una técnica de registro de la amplitud y la fase de la onda luminosa para obtener una imagen tridimensional de un objeto, una técnica a la que se denomina holografía. El holograma es la metáfora favorita de Bohm para transmitir la estructura de la realidad. Una característica principal de un holograma es que cada parte de la información almacenada está distribuida por todo el holograma.

^[11] David Peat *David Bohm, Implicate Order and Holomovement* Science and Nonduality Dic 13 2024

^[12] Di Biase F., *Quantum Entanglement of Consciousness and Space-Time A Unied Field of Consciousness* NeuroQuantology | March 2019| Volume 17 | Issue 03 | Page 80-85| doi: 10.14704/nq.2019.17.03.1993