

Logran, por primera vez, un atisbo de la cuarta dimensión en laboratorio



Dos experimentos independientes muestran una vía por la cual sería posible observar fenómenos de dimensiones superiores

El mundo en que vivimos solo tiene sentido en tres dimensiones: izquierda y derecha, arriba y abajo, y delante y atrás. Eso, por lo menos, es lo que nos dicta nuestra experiencia cotidiana, y absolutamente todos los objetos o seres que nos rodean se despliegan en esas únicas tres dimensiones espaciales, a las que se añade una dimensión temporal.

Las matemáticas, sin embargo, parecen no estar de acuerdo con estas cifras, y son ya muchos los científicos que argumentan que la realidad podría estar compuesta por al menos **cuatro dimensiones espaciales**. Por no hablar de la **Teoría de Cuerdas**,

que llega incluso a postular la existencia de hasta diez dimensiones diferentes.

Lamentablemente, se trata de ideas y conceptos teóricos, que funcionan bien en las ecuaciones de los físicos pero que se resisten a ser probadas en laboratorio. Hasta ahora. Un reciente experimento llevado a cabo por dos laboratorios independientes, uno en Suiza y otro en Estados Unidos muestra, en efecto, una vía por la cual sería posible observar fenómenos de dimensiones superiores desde un sistema de dimensiones inferiores. O, en otras palabras, ser capaces de tener **un atisbo de la cuarta dimensión desde nuestro mundo esencialmente tridimensional**. Ambos experimentos se han publicado recientemente en Nature. (Estudio uno y estudio dos)

Por supuesto, los experimentos se han llevado a cabo en el inhóspito terreno de las partículas subatómicas, un mundo microscópico con sus propias reglas (descritas por la Mecánica Cuántica), donde las leyes de la Física tradicional dejan de funcionar y en el que las partículas de las que todos estamos hechos son capaces de hacer cosas extraordinarias.

Cada uno de los dos laboratorios ideó su propia configuración experimental, la primera con átomos ultrafríos y la segunda con partículas de luz (fotones), algo que les permitió vislumbrar la cuarta dimensión espacial en virtud del efecto Hall cuántico, la versión cuántica del conocido efecto Hall de los campos eléctricos.

Para comprender mejor el trabajo de los investigadores, imaginemos que proyectamos la sombra de un objeto tridimensional, por ejemplo un cubo, sobre una superficie de solo dos dimensiones, como una hoja de papel. El resultado será un cuadrado, y aunque la sombra no tiene profundidad, aún permite aprender muchas cosas del objeto de tres dimensiones (el cubo) que la proyecta.

Según el mismo razonamiento, el propio cubo sería a su vez una

proyección tridimensional (una sombra) de un objeto de cuatro dimensiones, un **“hipercubo”** que no podemos descifrar ni percibir, de la misma forma en que un ser de solo dos dimensiones no podría nunca visualizar el cubo en 3D y tendría que conformarse con la sombra en forma de cuadrado.

Volviendo al experimento, podríamos considerar el **efecto Hall** cuántico como la “sombra” tridimensional de una realidad en cuatro dimensiones.

El efecto Hall se manifiesta cuando partículas con carga eléctrica se mueven en un plano bidimensional en presencia de un campo magnético. El campo desvía las partículas en una dirección perpendicular a la de su movimiento. Lo cual se puede leer como un voltaje Hall transversal, que solo puede tomar ciertos valores cuantificados. Dichos valores son idénticos independientemente de las propiedades específicas de la muestra experimental. Además, los científicos han demostrado que este efecto cuántico no puede tener lugar en sistemas tridimensionales.

Nueva corriente Hall

Durante décadas, los físicos han estado convencidos de que el efecto Hall solo puede manifestarse en sistemas de dos dimensiones, pero más recientemente algunos expertos sostienen que un efecto similar podría tener lugar también en sistemas tetradimensionales (de cuatro dimensiones), donde se manifestarían toda una serie de nuevas propiedades, entre ellas una nueva corriente Hall no lineal.

Y ahora, por fin, dos equipos independientes de investigadores, uno liderado por Oded Zilberberg en Suiza y el otro por Mikael Rechtsman en la Universidad de Pennsylvania (Estados Unidos) han conseguido poner a punto una manera de observar esos fenómenos físicos que según la teoría solo se manifiestan en una dimensión superior a la nuestra.

“Cuando la teoría predijo que el efecto Hall cuántico se podía observar en el espacio tetradimensional, -afirma Mikael Rechtsman- se consideró como algo de interés puramente teórico porque el mundo real consiste en solo tres dimensiones espaciales; era más o menos una curiosidad. Pero, ahora hemos demostrado que el efecto Hall cuántico de cuatro dimensiones puede emularse utilizando fotones (partículas de luz) que fluyen a través de una intrincada pieza de vidrio, una matriz de guías de ondas”.

En definitiva, ambos experimentos demuestran cómo se vería un efecto si ocurriera en cuatro dimensiones, aunque eso, según los investigadores, no constituye una prueba de que un sistema de cuatro dimensiones genuino se comporte efectivamente del modo observado.

En cuanto a las posibles aplicaciones prácticas del hallazgo, no existe ninguna que pueda implementarse a corto plazo. En palabras de Zilberberg, “en este momento, esos experimentos todavía están lejos de cualquier aplicación útil”.

A pesar de ello, este tipo de investigaciones científicas podría ayudar a desentrañar aspectos de la Teoría de cuerdas, según los cuales muchas dimensiones superiores se “comprimieron” en el pasado de tal manera que en la actualidad solo existe el mundo tridimensional que vemos a nuestro alrededor.

Fuente: abc.