



Ciencia innovadora, no magia: El entrelazamiento cuántico y la topología son ahora un poco más comprensibles

Descripción

- **El entrelazamiento cuántico fue probado experimentalmente por primera vez en 1949**
- **El hito del que os hablamos en este artículo tiene la capacidad de revolucionar las comunicaciones cuánticas**

La física cuántica resulta ser todo menos intuitiva. No lo era en los albores del siglo XX, cuando eminentes físicos teóricos empezaron a explorarla, y aún hoy, más de un siglo después de su concepción, sigue siendo un desafío comprenderla. Uno de esos pioneros fue Albert Einstein, quien, junto a Podolsky y Rosen, predijo en 1935 uno de los fenómenos más enigmáticos de la mecánica cuántica: el entrelazamiento cuántico. Einstein llegó a describir este fenómeno como «una acción fantasmal a distancia», buscando cuestionar la posibilidad de que su predicción fuera correcta.

No obstante, el entrelazamiento cuántico es una realidad confirmada. Los científicos tienen conocimiento de ello desde 1949, cuando la física chino-estadounidense Chien-Shiung Wu y el estadounidense Irving Shakhnov lo demostraron experimentalmente por primera vez. Este fenómeno no tiene paralelo en la física clásica y desempeña un papel crucial en el funcionamiento de los prototipos de computadoras cuánticas actuales. En esencia, implica que el estado de los sistemas cuánticos involucrados, ya sean dos o más, es idéntico.

Características	Entrelazamiento Cuántico	Física Clásica
Comportamiento de partículas	Conexión instantánea	Independencia y localidad

Características	Entrelazamiento Cuántico	Física Clásica
Distancias relevantes	No afectado por la distancia	Sujeto a la distancia
Topología compartida	Preservación de propiedades	No aplica
Aplicaciones prácticas	Comunicaciones y computación	Limitadas a la física clásica común

Esto conlleva a la conclusión de que estos objetos forman parte integral de un mismo sistema, incluso si están físicamente separados. Sorprendentemente, la distancia no representa un obstáculo. Cuando dos partículas, objetos o sistemas están entrelazados mediante este fenómeno cuántico, la medición de las propiedades físicas de uno de ellos condiciona instantáneamente las propiedades físicas del otro sistema, independientemente de la distancia que los separe, incluso si están en extremos opuestos del universo.

Desentrañando uno de los mecanismos más asombrosos de la física cuántica

Aunque las ideas que hemos explorado hasta ahora puedan sonar a ciencia ficción, el entrelazamiento cuántico ha sido confirmado experimentalmente en numerosas ocasiones a lo largo de las últimas siete décadas. De hecho, este fenómeno, junto con la superposición de estados, constituye uno de los principios fundamentales de la computación cuántica. A medida que avanzamos en el conocimiento, los físicos tienen una comprensión más sólida del entrelazamiento cuántico en comparación con los primeros años del siglo XX, cuando fue predicho por Einstein, Podolsky y Rosen. No obstante, aún están lejos de comprender completamente todas las implicaciones que este mecanismo conlleva.

Afortunadamente, los esfuerzos de los investigadores para desentrañar gradualmente los misterios del entrelazamiento cuántico están dando frutos. Un importante descubrimiento salió a la luz hace tan solo tres días, gracias a dos equipos de físicos de la Universidad de Witwatersrand (Sudáfrica) y la Universidad Huzhou (China). Lo que han logrado es de gran relevancia: la capacidad de perturbar dos partículas entrelazadas, separadas por una cierta distancia en el espacio, sin alterar sus propiedades compartidas.

Este éxito experimental es innegable. Para llevar a cabo esta hazaña, idearon una estrategia sumamente ingeniosa. Pedro Ornelas, uno de los físicos implicados en el experimento, resume la estrategia de manera clara: «Hemos alcanzado este logro experimental entrelazando dos fotones idénticos y manipulando su función de onda compartida de manera que su topología o estructura solo se volviera visible cuando tratáramos a los fotones como una única entidad».

Para comprender mejor la conclusión alcanzada por estos físicos, podemos recurrir a un ejemplo que ellos mismos han planteado de manera bastante accesible. La topología de las partículas entrelazadas, entendida como su estructura, actúa de manera similar a la capacidad de preservar las propiedades de las partículas, de la misma manera en que podríamos transformar, en un ejercicio mental, una taza de café en un donut. Imaginemos que, a pesar del cambio de forma del objeto, su característica topológica fundamental, como el agujero en el centro, permanece constante e

inalterada.

A primera vista, esta idea abstracta y ex3tica podr3a parecer carente de aplicaciones pr3cticas. Sin embargo, estamos frente a ciencia de vanguardia, y aunque el experimento realizado por estos investigadores para obtener un conocimiento igualmente peculiar pueda parecer extraño, existe la posibilidad de que en el futuro se utilice para diseñar nuevos protocolos en comunicaciones cuánticas. Incluso este conocimiento podr3a desempeñar un papel crucial en el desarrollo de ordenadores cuánticos más avanzados. En última instancia, este descubrimiento tiene el potencial de revolucionar la forma en que la información se codifica y transmite en los sistemas cuánticos.

Más información: [Universidad de Witwatersrand en Sudáfrica](#)

Autor
admin

default watermark