



El Experimento cuántico para detectar partículas gravedad

Description

Los físicos llevan años intentando detectar partículas como los gravitones, cuya existencia ayudaría a explicar mejor cómo funciona la gravedad en el universo cuántico.

CONTENIDOS

Los gravitones podrán ser detectados

El gravitón, una partícula teórica que transporta la gravedad, ha eludido su detección durante décadas. Ahora, un grupo de físicos de la Universidad de Estocolmo ha propuesto un experimento que podría cambiar esta situación. En su teoría, los gravitones serían detectados a través de un proceso denominado “efecto gravitofónico”. [Este fenómeno ocurre cuando las ondas gravitacionales interactúan con una barra de aluminio](#), generando vibraciones minúsculas que sensores cuánticos podrán captar. **“La idea es observar las vibraciones más diminutas, las que indican la presencia de gravitones,”** dice Thomas Beitel, el físico teórico que lidera la investigación. Aunque los gravitones aún no han sido observados, su existencia es clave para integrar la gravedad en el Modelo Estándar de la física cuántica. El reto está en que interactúan muy débilmente con la materia, lo que ha hecho que su detección directa sea prácticamente imposible, hasta ahora.



El equipo de investigación trabaja en mejorar los instrumentos para detectar partículas que interactúan directamente con la materia, como las asociadas a la fuerza de la gravedad.

El experimento en detalle para detectar partículas gravedad

El diseño del experimento consiste en enfriar una barra de aluminio de 1.800 kilogramos hasta casi el cero absoluto, es decir, -273,15 grados Celsius. Esta barra estará conectada a una serie de sensores cuánticos diseñados para captar las pequeñas vibraciones que los gravitones producirían al interactuar con ella. **“Si logramos mantener la barra a una temperatura lo suficientemente baja, cualquier movimiento en sus átomos será mínimo,”** explica Beitel. Esto permitiría que los sensores detecten los saltos cuánticos, que serían

an la señal de un gravitón interactuando con el aluminio. El objetivo es medir estos pequeños pasos entre los niveles de energía de la barra, lo que indicará que un gravitón ha sido absorbido. Aunque estos sensores aún no existen, el equipo confía en que la [tecnología cuántica avanza](#) lo suficiente en los próximos años para hacer posible su construcción.

Comparación con experimentos previos

El uso de una barra de metal para detectar vibraciones gravitacionales no es algo nuevo. En la década de 1960, el físico [Joseph Weber](#) intentó algo similar con cilindros de aluminio para [detectar ondas gravitacionales](#). Weber aseguró que había detectado estas ondas en 1969, pero sus resultados no fueron replicados y finalmente se desestimaron. Sin embargo, el nuevo experimento propuesto por el equipo de Estocolmo es más avanzado. No solo buscarán ondas gravitacionales, sino también gravitones individuales. **“Lo que hacemos es llevar la idea de Weber a un nivel completamente nuevo con la tecnología cuántica moderna,”** dice Beitel. Este experimento se basa en sensores mucho más precisos y en un mejor control de las condiciones experimentales, como el enfriamiento criogénico, que mantendrá la barra lo más estable posible para captar incluso las vibraciones más pequeñas.

Te Puede Interesar:

Cómo funciona la detección

El método de detección es ingenioso: los sensores cuánticos que rodean la barra de aluminio registrarán cualquier salto cuántico provocado por la interacción de los gravitones con el material. **“Si un gravitón atraviesa el aluminio y es absorbido, veremos un pequeño salto en los niveles de energía que nuestros sensores podrán captar,”** comenta Beitel. Cada salto cuántico indicará la detección de un gravitón. El equipo planea correlacionar sus datos con los obtenidos por el [observatorio de ondas gravitacionales LIGO](#), que se especializa en la detección de ondas gravitacionales de eventos cósmicos como la colisión de estrellas de neutrones. Esto ayudará a confirmar que las señales provienen de un evento gravitacional real y no de alguna interferencia de fondo, lo que reforzará la validez de los resultados obtenidos.

El papel del LIGO en la investigación para detectar partículas de gravedad

Aunque el observatorio LIGO no puede detectar gravitones individuales, sus datos son esenciales para el experimento. **“LIGO es fundamental para corroborar nuestras observaciones,”** afirma Germain Tobar, otro investigador del equipo. Se estima que eventos cósmicos como las colisiones de estrellas de neutrones producen millones de gravitones, muchos de los cuales atravesarán la barra de aluminio sin interactuar. Sin embargo, los sensores cuánticos que se utilizarán podrán captar las raras interacciones de los gravitones con el aluminio. Si bien la mayoría de estos gravitones pasarán de largo, algunos serán absorbidos y causarán los saltos cuánticos que los investigadores esperan observar. Los datos de LIGO permitirán eliminar las señales de fondo y enfocarse en aquellos eventos que coinciden con ondas gravitacionales detectadas en tiempo real.



La posibilidad de detectar partículas gravitacionales transformará la comprensión de cómo la gravedad interactúa con otras [fuerzas fundamentales en el universo](#), abriendo nuevas puertas para la física cuántica.

Para seguir pensando

El mayor reto para este experimento no es conceptual, sino tecnológico. Los sensores cuánticos capaces de detectar estas interacciones aún no existen, pero el equipo de la Universidad de Estocolmo cree que está al alcance. **“La observación de saltos cuánticos en materiales ya ha sido lograda, pero necesitamos replicarlo en sistemas mucho más grandes,”** dice Tobar. A medida que las tecnologías cuánticas avanzan, la posibilidad de construir estos sensores se vuelve más real. Los investigadores están confiados en que, con los avances actuales, el desarrollo de estos dispositivos será posible en un futuro cercano, lo que permitirá la detección de

gravitones y ayudar a integrar la gravedad [en el marco de la física cuántica](#).