

Los físicos almacenan y recuperan la nada con todo éxito

<http://axxon.com.ar/not/183/c-1831030.htm>

Dos equipos almacenaron la nada en un soplo de gas y la recuperaron una fracción de segundo más tarde

Crédito: G. Breitenbach y otros, Nature 387 (1997)

Esto suena como un titular de la parodia de periódico The Onion, pero para los físicos éste es, en realidad, un logro: Dos equipos almacenaron la nada en un soplo de gas y la recuperaron una fracción de segundo más tarde. La posibilidad de almacenar una forma extraña de vacío se basa en otros esfuerzos previos, en los que los investigadores detuvieron la luz en su trayectoria (ScienceNOW, 22 de enero de 2001), y podría significar un importante paso hacia nuevas tecnologías de información cuántica y de comunicación electrónica.

Para detener la luz, los investigadores primero lanzan un intenso rayo continuo de luz láser en un gas de átomos. Ese "rayo de control" toca a los átomos para permitir que un pulso de luz láser de otra longitud de onda entre en el gas. Para atrapar el pulso, los investigadores apagan el rayo de control y eso provoca que el pulso se grave sobre los átomos. Para liberarlo otra vez, encienden el láser de control.

De modo que almacenar un vacío podría sonar ridículamente simple: Seguir el mismo procedimiento pero dejar fuera el pulso y almacenar nada. Sin embargo, Alexander Lvovsky de la University of Calgary en Canadá y sus colegas, y Mikio Kozuma del Tokyo Institute of Technology en Japón y su grupo, han guardado una muy rara variedad de nada denominada "vacío comprimido".

Para entender qué es esto, empiece con una onda de luz normal. Tradicionalmente, es una onda suave de campos electromagnéticos con los máximos y mínimos igualmente espaciados. Pero agregue mecánica cuántica y las cosas se ponen más complicadas. La altura precisa de la onda se vuelve incierta, de modo que la onda se ve borrosa (ver la figura). Los físicos han aprendido cómo manipular esa inevitable incertidumbre; por ejemplo, hacer más pequeños los máximos y mayores los intervalos. Eso produce una "luz en fase comprimida". Ahora imagine que baja la intensidad de la luz en fase comprimida a cero. La onda misma se va, pero los ascensos y descensos se quedan, creando un vacío comprimido.

Esto es lo que Lvovsky y Kozuma almacenaron. Para hacer un pulso de vacío comprimido, ambos usaron un dispositivo denominado amplificador óptico paramétrico, cuyo corazón es un cristal, cuyas propiedades ópticas pueden ser controladas por medio de luz láser. Kozuma y sus colegas almacenaron pulsos de vacío comprimido durante un tiempo de hasta 3 microsegundos en átomos de rubidium, congelados cerca del cero absoluto, según informan en un trabajo a ser publicados en la Physical Review Letters. Lvovsky y sus colegas almacenaron sus pulsos durante 1 microsegundo en gas de rubidium caliente y dicen que reconstruyeron el vacío comprimido con gran detalle. Sus resultados serán publicados en la misma revista.

Probar que el vacío comprimido sobrevivió a su confinamiento es difícil, porque es difícil medir nada. Para probar el vacío recuperado, los investigadores lo "mezclaron" con la misma luz láser corriente que fue utilizada para excitar el amplificador óptico paramétrico y hacer el vacío comprimido. Luego observaron el delator ascenso y descenso de la incertidumbre en ese rayo de luz, que era efectivamente provocado por el vacío resucitado.

"Estoy muy impresionado", dice el físico Alexander Kuzmich del Georgia Institute of Technology en Atlanta. "Es un verdadero logro técnico". "La posibilidad de almacenar estados comprimidos podría preparar el terreno para nuevos tipos de redes cuánticas que llevarían mensajes codificados inquebrantables", dice Kuzmich, quien en 2006 almacenó y recuperó un fotón. "Más conceptualmente, estos experimentos podrían ayudar a explicar la frontera entre el quantum y los campos clásicos", dice. "Todavía hay algo que no comprendemos sobre esa transición".

Fuente: [Science Now](#). Aportado por Graciela Lorenzo Tillard