



Seleccione: ESPAÑA

HAZTE PREMIUM

MIQUEL FEIXAS



EL PAÍS

Ciencia / Materia

ASTROFÍSICA · MEDIO AMBIENTE · INVESTIGACIÓN MÉDICA · MATEMÁTICAS · PALEONTOLOGÍA

MECÁNICA CUÁNTICA >

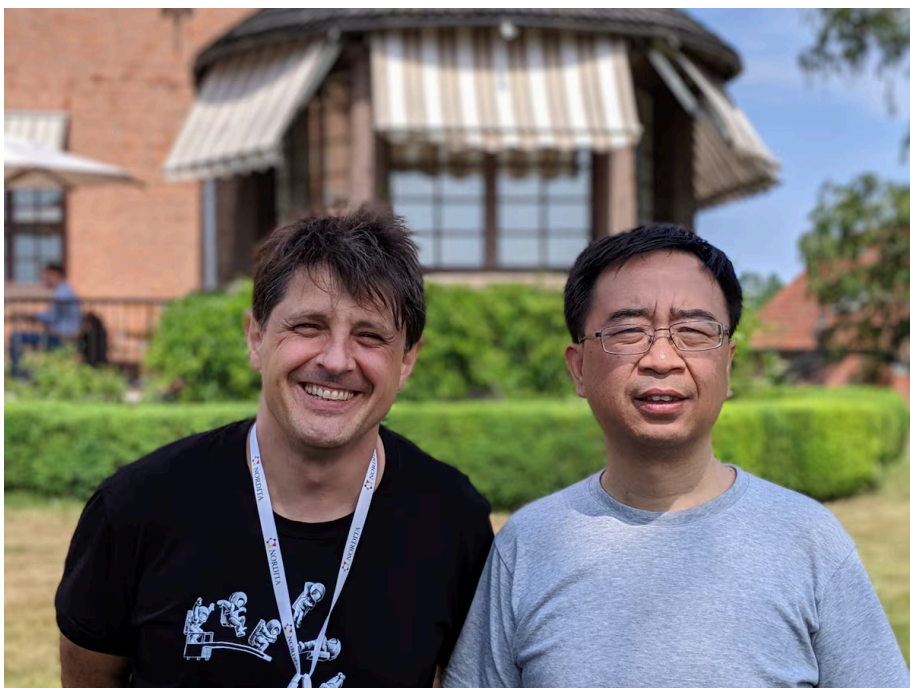
Jian-Wei Pan, el mayor experto en computación de China: “El próximo mayor avance cuántico llegará en cinco años”

Un equipo chino y español realiza una comprobación fundamental en física para avanzar en el desarrollo de esta tecnología y en la observación de fenómenos hasta ahora inaccesibles



RAÚL LIMÓN

27 ENE 2022 - 03:29 CET



Adán Cabello y Jian-Wei Pan, en Estocolmo en junio de 2019.
UNIVERSIDAD DE SEVILLA



Cualquier avance en computación cuántica multiplica el potencial de una tecnología capaz de ejecutar cálculos y simulaciones que son imposibles con los ordenadores actuales y facilitar el estudio de fenómenos que hasta ahora solo eran teóricos. El año pasado, un grupo de investigadores, con participación española, planteó en [Nature](#) que una alternativa a la teoría cuántica basada en números reales puede ser falsificada experimentalmente. La propuesta original dejó abierto un desafío. Una investigación liderada por el científico chino más relevante en este campo, Jian-Wei Pan, y con la participación del físico de la Universidad de Sevilla Adán Cabello ha demostrado “el papel indispensable de los números complejos [raíz cuadrada de menos uno, por ejemplo] en la mecánica cuántica estándar”. Los resultados permiten avanzar en el desarrollo de computadoras que usan esta tecnología y, según Cabello, “comprobar la física cuántica en regiones que era inaccesibles hasta ahora”.

Jian-Wei Pan, de 51 años, graduado en la Universidad de Ciencia y Tecnología de China (USTC) en 1987 y doctorado en la Universidad de Viena, dirige uno de los mayores y más exitosos grupos de investigación cuántica del mundo. El Nobel de Física Frank Wilczek lo ha descrito como “una fuerza de la naturaleza”. Sobre él, su director de tesis en la Universidad de Viena, el físico Anton Zeilinger, ha manifestado: “No puedo imaginar la aparición de la tecnología cuántica sin Jian-Wei Pan”.

Su liderazgo en el hallazgo ha sido fundamental. Así lo resume: “El experimento puede verse como un juego entre dos participantes: mecánica cuántica de valor real frente a mecánica cuántica de valor complejo. El juego se desarrolla en una plataforma de una computadora cuántica con cuatro circuitos superconductores. Al enviar bases de medición aleatorias y medir el resultado, se obtiene la puntuación del juego, que es una combinación matemática de las bases de medición y el resultado. La regla del juego es que la mecánica cuántica de valor real se descarta si la puntuación del juego supera los 7,66, que es el caso de nuestro trabajo”.

El experimento, recogido por [Physical Review Letters](#), ha sido desarrollado por un equipo de la USTC y de la Universidad de Sevilla para responder a una pregunta fundamental: ¿Son realmente necesarios los números complejos para la descripción mecánica cuántica de la naturaleza? Los resultados excluyen una alternativa de la física cuántica estándar que usa solo números reales.

ÚLTIMAS NOTICIAS

07:25 Última hora de la actualidad política, en directo | Mazón anuncia su futuro político tras una llamada con Feijóo

07:20 Carlos Mazón un año después: nada de esto es normal

06:55 El “banco malo” se apaga con una deuda que pagaremos entre todos

06:55 Un correo, un bulo y un juicio histórico: el Supremo sienta por primera vez a un fiscal general en el banquillo

ESPECIAL PUBLICIDAD



Juan Pablo Vivas (Mastercard): “Estamos impulsando la adopción de tecnologías que van a redefinir el futuro de los pagos”

LO MÁS VISTO

1. Álvaro Vargas Llosa: “La reconciliación con mi madre es lo más hermoso que ocurrió en la etapa final de mi padre”
2. Los jóvenes son más de derechas que nunca. Estas son sus razones
3. Margaret Atwood: “A las mujeres mayores solo nos permiten ser dos cosas: sabias ancianas o viejas brujas malvadas”
4. Malestar en el PSOE por la decisión del Supremo de plantear a la Audiencia investigar su sistema de pagos
5. Varios países, entre ellos EE UU y España, recomiendan a sus ciudadanos salir de Malí ante la amenaza yihadista

L'anunci s'ha suprimit. [Detalls](#)



Jian-Wei Pan, en la Universidad de Ciencia y Tecnología de China.
USTC

Jian-Wei Pan explica: “Los físicos utilizan las matemáticas para describir la naturaleza. En la física clásica, el número real parece completo para describir la realidad física en todos los fenómenos clásicos, mientras que el número complejo solo se emplea a veces como una herramienta matemática conveniente. Sin embargo, si el número complejo es necesario para representar la teoría de la mecánica cuántica sigue siendo una pregunta abierta. Nuestros resultados refutan la descripción numérica real de la naturaleza y establecen el papel indispensable del número complejo en la mecánica cuántica”.

“Más allá del interés que tiene excluir una alternativa concreta”, añade Cabello, “la importancia del experimento es que muestra cómo un sistema de qubits superconductores [los que se usan en los ordenadores cuánticos] permite comprobar predicciones de la [física cuántica](#) que son imposibles de comprobar en los experimentos que veníamos haciendo hasta ahora. Esto abre un abanico muy interesante de posibilidades, porque hay docenas de predicciones interesantes que nunca hemos podido comprobar, ya que requieren un muy buen control sobre varios qubits. Ahora vamos a poder ponerlas a prueba”.

Chao-Yang Lu, de la USTC y también coautor del experimento, añade: “La aplicación más prometedora a corto plazo de los ordenadores cuánticos es la comprobación de la propia mecánica cuántica y el estudio de los sistemas de muchos cuerpos”.

El próximo avance en la computación cuántica será contar con un qubit lógico con mayor fidelidad que el físico y ocurrirá en unos cinco años. En los hogares, las computadoras cuánticas, si se realizan, estarán disponibles primero a través de servicios en la nube

Jian-Wei Pan, físico de la Universidad de Ciencia y Tecnología de China

De esta forma, el descubrimiento aporta no solo un camino para avanzar en el desarrollo de las computadoras cuánticas, sino también una nueva forma de aproximarse a la naturaleza para entender los comportamientos e interacciones de partículas a nivel atómico y subatómico.

Y como todo avance, la apertura de nuevos caminos genera incertidumbres. Sin embargo, Jian-Wei Pan prefiere centrarse en los aspectos positivos: “Construir un ordenador cuántico prácticamente útil y tolerante a los fallos es uno de los grandes desafíos para el ser humano. Me preocupa más cómo y cuándo construiremos uno. El desafío más formidable para construir una computadora cuántica universal a gran escala es la presencia de ruido e imperfecciones. Necesitamos usar la corrección de errores cuánticos y operaciones tolerantes a fallos para superar el ruido y escalar el sistema. El próximo avance en la computación cuántica será contar con un qubit lógico con mayor fidelidad que el físico y ocurrirá en unos cinco años. En los hogares, las computadoras cuánticas, si se realizan, estarán disponibles primero a través de servicios en la nube.

Aplicaciones

En este sentido, Cabello avanza que “cuando los ordenadores cuánticos sean suficientemente grandes y tengan miles o millones de qubits, permitirán comprender reacciones químicas complejas que ayuden a diseñar nuevos fármacos y mejores baterías o a hacer simulaciones que lleven a desarrollar nuevos materiales o cálculos que permitan optimizar los algoritmos de inteligencia artificial y aprendizaje automático que se usan en logística, ciberseguridad y finanzas, o que permitan descifrar los códigos en los que se basa la seguridad de las comunicaciones actuales”

“Los ordenadores cuánticos”, según explica el científico de la Universidad de Sevilla, “utilizan las propiedades de la física cuántica para realizar cálculos. A diferencia de los ordenadores que usamos, en los que la unidad básica de información es el bit (que puede tomar dos valores), en un ordenador cuántico, la unidad básica es el bit cuántico, o qubit, que posee un número infinito de estados”.

Añade Cabello que “los ordenadores cuánticos que han construido empresas como Google, IBM o Rigetti aprovechan que objetos del tamaño de una micra y producidos mediante técnicas estándar de fabricación de semiconductores pueden comportarse como qubits”.

La meta de los computadores con millones de qubits está aún lejos, ya que la mayoría de los ordenadores cuánticos actuales, según aclara el físico de la Universidad de Sevilla, “solo tienen unos pocos qubits y no todos ellos suficientemente buenos”. Sin embargo, el hallazgo del equipo chino y español, permite ampliar los usos de los ordenadores existentes y entender fenómenos físicos que han desconcertado a los científicos durante años.

Cristal de tiempo

En este sentido, Google Quantum AI ha publicado en [Nature](#) la observación, por primera vez, de un cristal de tiempo a través del

procesador cuántico *Sycamore*. Un cristal de tiempo es similar a un grano de sal compuesto de átomos de sodio y cloro. Sin embargo, mientras las capas de átomos de esa sal forman una estructura física en función de patrones repetitivos en el espacio, en el cristal del tiempo se configura a partir de un patrón oscilante. El procesador de Google ha sido capaz de observar esos patrones de ondas oscilatorias de cristales de tiempo estable.

Este hallazgo, según explican Pedram Roushan y Kostyantyn Kechedzhi, muestra “cómo los procesadores cuánticos se pueden usar para estudiar nuevos fenómenos físicos”. Y añaden: “Pasar de la teoría a la observación real es un salto crítico y es la base de cualquier descubrimiento científico. Investigaciones como esta abren la puerta a muchos más experimentos, no solo en física, sino que con suerte inspiran futuras aplicaciones cuánticas en muchos otros campos”.

En España, un consorcio formado por siete empresas, cinco centros de investigación (BSC, CSIC, DIPC, ICFO y Tecnalia) y la Universidad Politécnica de Valencia (UPV) han puesto en marcha el proyecto CUCO para aplicar la computación cuántica en industrias estratégicas españolas: energía, finanzas, espacio, defensa y logística. El proyecto CUCO, subvencionado por el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) y con el apoyo del Ministerio de Ciencia e Innovación, es el primer gran proyecto de computación cuántica en España en el campo empresarial y tiene por objetivo “progresar en el conocimiento científico y tecnológico de algoritmos de computación cuántica mediante la colaboración público-privada entre empresas, centros de investigación y universidades” para implantar estas tecnologías a medio plazo. En el mismo participan siete empresas (Amatech, BBVA, DAS Photonics, GMV, Multiverse computing, Qilimanjaro Quantum Tech y Repsol), cinco centros de investigación (BSC, CSIC, DIPC, ICFO y Tecnalia) y la UPV.

Puedes seguir a **MATERIA** en [Facebook](#), [Twitter](#) e [Instagram](#), o apuntarte aquí para recibir [nuestra newsletter semanal](#).

SOBRE LA FIRMA



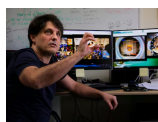
Raúl Limón | X

VER BIOGRAFÍA

Recibe el boletín de Ciencia

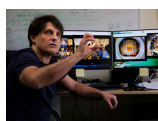


MÁS INFORMACIÓN



Un hallazgo español, entre los principales avances de la física

RAÚL LIMÓN



La película jamás tomada de una secuencia cuántica en una millonésima de segundo

RAÚL LIMÓN

ARCHIVADO EN

Ciencia · Física · Física cuántica · Ordenadores · IBM · Google · Investigación científica ·

Se adhiere a los criterios de The Trust Project
Más información >

Si está interesado en licenciar este contenido,
pinche [aquí](#)