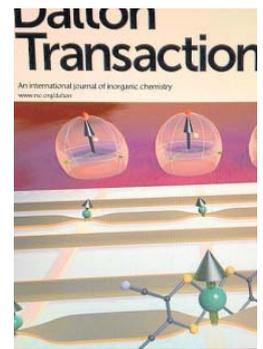




De izquierda a derecha; Olivier Roubeau, Fernando Luis y David Zueco, junto a un refrigerador de dilución. RAQUEL LABODIA



Su artículo, en portada.

dor principal, Fernando Luis, físico experimental del ICMA, que es un instituto mixto del CSIC y la Universidad de Zaragoza. De este grupo forman parte también David Zueco, físico teórico contratado dentro del programa Araid, Olivier Roubeau (químico), y Mark Jenkins, que ahora está en la Universidad de Delft (Holanda). Su objetivo es seguir en la brecha y entrar en un programa europeo con financiación específica (más de mil millones) para investigación en tecnologías cuánticas.

Aragón compite en la carrera para crear a los superespías del futuro

REPORTAJE

Científicos del ICMA han creado una novedosa propuesta de 'hardware' para crear un ordenador cuántico. Su propuesta se ha publicado en una prestigiosa revista

Las guerras que actualmente se libran contra la enfermedad o la seguridad de los Estados las ganarán aquellos que tengan las armas adecuadas; y una de ellas, sin duda, van a ser los ordenadores cuánticos. El Ejército, Gobierno o laboratorio que cuente con uno lo suficientemente potente podrá descifrar cualquier mensaje secreto y enviar otros que se autodestruirán si alguien intenta descifrarlos; hacer operaciones muy complejas en menos tiempo y simular con toda certeza si un nuevo medicamento funciona o no.

Aragón ha entrado de lleno en la carrera por conseguir esta tecnología gracias al trabajo de varios investigadores del ICMA (Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón) que han creado una novedosa propuesta de 'hardware' para un futuro ordenador cuántico y que, además, han demostrado que podría funcionar. Muy pocos equipos en Europa están consiguiendo logros en esta tecnología, pero el trabajo de este grupo ha sido

portada interior de la revista Dalton Transactions, en un número especial dedicado a 'Molecular Spintronics'.

Un modelo diferente

Los computadores cuánticos funcionan de forma diferente a los tradicionales. Su tecnología se basa en la posibilidad de usar bits cuánticos (qubits). Los ordenadores que conocemos están basados en semiconductores y para procesar la información usan chips; además, sus bits solo tienen dos posiciones: 0 y 1; es decir, apagado o encendido.

Sin embargo, los ordenadores cuánticos usan objetos microscópicos, como átomos, moléculas o nanochips, que están a muy bajas temperaturas y muy aislados del entorno, y en los que se da el fenómeno de la superposición; es decir, pueden estar a la vez en el 0 y en el 1. ¿En qué se traduce esto? Estos objetos microscópicos obedecen a las leyes de la física cuántica, que muestra que, por ejemplo, un electrón no está localizado en un solo punto, sino que puede estar en varios sitios del espacio en el mismo momento.

«Si tienes la suma de todas las posibles combinaciones, puedes explorar todas las posibles soluciones de un problema a la vez. Esto acarrea que operaciones o problemas extremadamente difíciles de resolver pueden solucionarse con menos operaciones y en menos tiempo», explica el investiga-

LAS VENTAJAS

1

Codificación segura. El que tenga un ordenador cuántico potente podrá violar cualquier código secreto; las tecnologías actuales no podrán pararlo. A su vez, desde él se enviarán mensajes totalmente indescifrables para los demás.

Es el código perfecto y el espía perfecto. La codificación segura, la protección de datos bancarios o gubernamentales... todo depende de estos sistemas. Por eso, empresas como Google trabajan sin descanso para tener uno.



2

'Big data'. Los datos son el pilar de algunas de las empresas más potentes del mundo actualmente, y buscar datos en bases de información masiva es fundamental en el siglo XXI. Estos computadores podrán buscar de forma más eficiente que cualquier otro ordenador. Será como tener un Google elevado al cubo. Gracias al 'big data' sabemos dónde están todos los aviones que sobrevuelan el planeta. O predecir cuántos minutos faltan para que llegue el siguiente bus.

pruebas de laboratorio es muy rentable, también en agricultura. No en vano, Europa ve en la información cuántica a una de las tecnologías que puede contribuir al envejecimiento saludable de su la población.



3

Simulación. Poder simular problemas cuánticos, con materiales o moléculas para, por ejemplo, saber si un medicamento va a funcionar o no, es otra de las enormes ventajas de esta tecnología. Evitar muchas

pruebas de laboratorio es muy rentable, también en agricultura. No en vano, Europa ve en la información cuántica a una de las tecnologías que puede contribuir al envejecimiento saludable de su la población.



Utilidades fundamentales

Ahora mismo, en el mundo hay pequeños prototipos de lo que se va a conseguir, que se asemejan en su mayoría más a un laboratorio que a una computadora. Algunas estructuras manipulan hasta 20 qubits, pero el objetivo es llegar a entre los 50 y 100.

Este equipo aragonés ha usado moléculas magnéticas, ya que se integran mejor en micro y nanocircuitos y son enormemente reproducibles. «Las moléculas son más difíciles de manipular pero hemos demostrado que es factible e incluso hemos hecho unos primeros experimentos», explica Fernando Luis. Una pieza fundamental de sus logros es un refrigerador de dilución que permite alcanzar muy bajas temperaturas.

Se han encontrado soluciones efectivas en física cuántica para tres tipos de problemas. Una de las más importantes es la que tiene que ver con la codificación segura, y que tiene su raíz en la dificultad de actualizar números primos (sería lo inverso a la multiplicación) cuando se trabaja con cifras enormes. «En esto se basa la criptografía, la codificación segura, la inviolabilidad de los datos bancarios o la de los asuntos de los Ejércitos», explican. «El que tenga un ordenador cuántico podrá violar cualquier código secreto, tendrá al espía perfecto y, además, los mensajes que él produzca serán imposibles de descifrar con la tecnología actual», concretan.

La segunda gran rama sería el big data, porque podrá buscar en bases de datos masivas, haciendo como de un súper Google. La tercera es que podrá simular problemas cuánticos, con materiales o moléculas, para hacer medicamentos evitando enormes (y carísimas) pruebas de laboratorio.

LARA COTERA