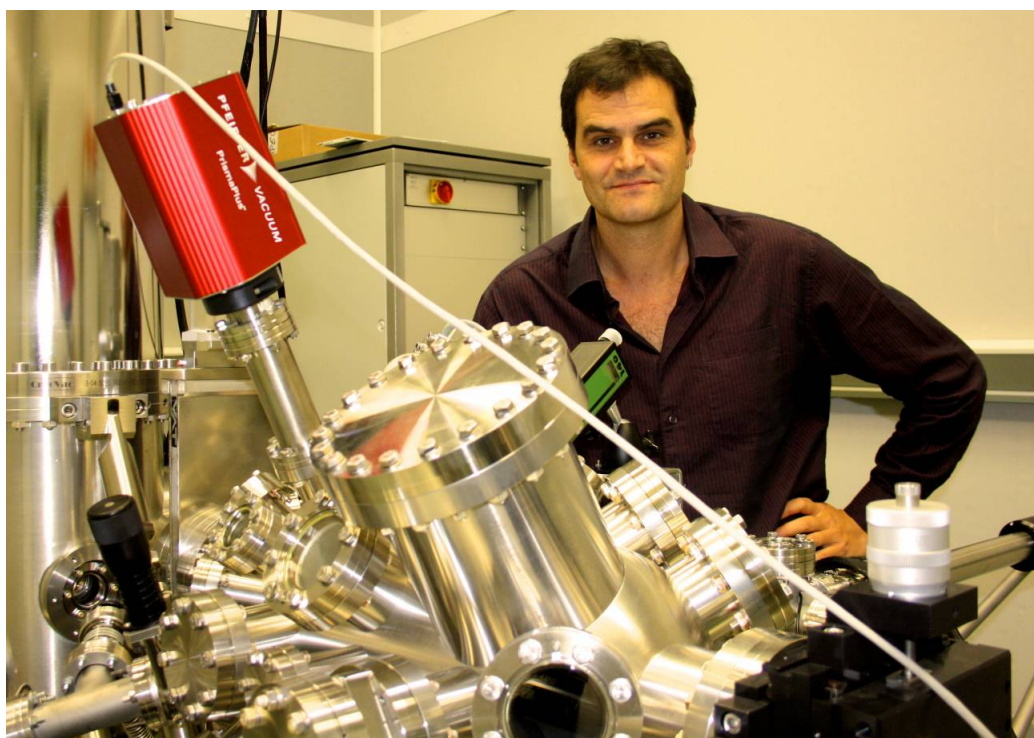


## Manipulación magnética de átomos para avanzar hacia la computación cuántica

Investigadores de nanoGUNE y la Universidad Libre de Berlín han desarrollado una nueva técnica para manipular el magnetismo de los átomos. Si se mantienen en ese estado el tiempo suficiente, se facilitan los procesos de escritura y lectura de información. El trabajo aparece en la revista *Nature Physics*.

Basque Research

19/11/2013 10:06 CEST



El investigador Nacho Pascual analiza el magnetismo en átomos individuales. / CIC nanoGUNE

El investigador Ikerbasque José Ignacio Pascual de nanoGUNE y sus colaboradores de la Universidad Libre de Berlín han analizado el comportamiento de pequeñas moléculas magnéticas en contacto con la superficie de un superconductor. Al hacerlo han demostrado que es posible encontrar un régimen en el que la superconductividad de la superficie 'ayuda' al magnetismo del átomo y facilita los procesos de escritura y lectura de información.

El trabajo, que publica la revista *Nature Physics*, contribuye al objetivo final de la computación cuántica con átomos individuales, ya que demuestra que es posible manipular el estado magnético en el que se encuentra un átomo y que éste dure el tiempo suficiente para ser 'leído'.

---

El trabajo demuestra que se puede manipular el estado magnético de un átomo y que dure el tiempo suficiente para ser 'leído'

El magnetismo y la superconductividad son dos propiedades muy complejas de los materiales que se utilizan en muchas aplicaciones tecnológicas en campos tan dispares como la computación y almacenamiento de información, la medicina, el transporte, etc. El magnetismo, la propiedad que hace que los imanes se peguen al hierro, por ejemplo, está determinado por una propiedad de los átomos denominada 'espín'. Dicho espín hace que cada átomo se comporte como un pequeño imán.

El espín de los átomos tiende a estar apuntando hacia una dirección específica, que depende de cómo el átomo interactúa con su entorno. El reto de la computación con espines consiste pues en controlar dicha orientación utilizando los impulsos eléctricos como método de codificar un dato.

“Uno de los problemas que encontramos es que el espín permanece muy poco tiempo en esa nueva posición. La interacción con su entorno acaba dominándolo y muy rápidamente vuelve a su posición original. Si queremos almacenar información con él, necesitamos poder garantizar que mantenga la posición que le damos durante más tiempo”, explica Pascual.

“Es como si levantamos la mano para pedir la palabra. Nuestro estado natural es tener las manos bajadas así que tenemos que ser capaces de mantenerla levantada el tiempo suficiente para que nuestro mensaje pase”, ejemplifica el investigador.

### **El espín bajo control**

En este sentido, los investigadores han demostrado que la

superconductividad puede ayudar a que un espín permanezca más tiempo en una posición concreta. La principal dificultad ha sido la de hacer coexistir magnetismo y superconductividad, porque el magnetismo interactúa con los electrones del superconductor y destruye dicha propiedad. Para evitar que esto suceda, los investigadores han protegido los átomos con una envolvente orgánica. "Si ponemos los mismos átomos sin ningún tipo de protección, la superconductividad desaparece alrededor del átomo", señala Pascual.

---

"Es como mantener la mano levantada durante un tiempo", ejemplifica el investigador

Una vez lograda la coexistencia de las dos propiedades, los experimentos han demostrado que en un superconductor es mucho más fácil leer el estado del espín modificado, porque este nuevo estado pervive mucho más tiempo.

"En un superconductor los electrones están apareados, una propiedad que resulta ser crucial para mantener el espín en la orientación que inducimos por más tiempo y lo podamos leer con corrientes eléctricas", apunta el científico.

El superconductor utilizado ha sido el plomo y para escribir y leer el estado del espín utilizaron un microscopio de efecto túnel ultra frío, a  $-272^{\circ}\text{C}$ . "Hemos medido que el espín del átomo magnético colocado en un superconductor dura 10.000 veces más tiempo que en un conductor normal", subraya el investigador. Estos resultados avanzan en la exploración de nuevos métodos de almacenamiento y computación de información a escala atómica, la llamada computación cuántica.

Derechos: **Creative Commons**

TAGS

COMPUTACIÓN CUÁNTICA | SPIN | MAGNETISMO | ÁTOMOS | NANOGUNE |  
NATURE PHYSICS |

Creative Commons 4.0

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)