

Madrid, jueves 8 de septiembre de 2011

## **Una molécula magnética logra actuar como una puerta lógica cuántica**

- **El CSIC ha participado en el desarrollo de este material que se fabrica de forma sencilla, barata y fácilmente replicable**
- **Es estable en condiciones ambientales lo que supone un paso más en la creación de ordenadores cuánticos**

A través de una reacción química, una investigación liderada por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) ha desarrollado una molécula magnética capaz de comportarse como una puerta lógica cuántica. Se trata de una de las aproximaciones “más sencillas y eficientes” de crear una de las piezas fundamentales para la fabricación de un ordenador cuántico.

Las computadoras cuánticas y las tradicionales requieren los mismos componentes básicos: las puertas lógicas y las unidades de memoria. La diferencia es que las piezas del ordenador cuántico deben ser capaces de presentar los dos estados del código binario de forma simultánea, según las leyes de la física cuántica.

La función de las puertas lógicas consiste en ejecutar órdenes sobre la información almacenada en las unidades de memoria. En computación cuántica, cada puerta debe estar formada por dos componentes diferentes y acoplados entre sí. “El problema reside en que la naturaleza tiende a crear estructuras simétricas”, explica el investigador en el Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón del CSIC y la Universidad de Zaragoza, responsable de la investigación, Fernando Luis.

Para solucionarlo, el equipo de Luis ha desarrollado una molécula asimétrica compuesta por dos átomos de Terbio. Aunque dichos átomos son iguales, en esta molécula se encuentran encapsulados en dos corpúsculos orgánicos diferentes. Luis explica: “De esta forma, cada uno de ellos presenta propiedades magnéticas distintas por lo que la molécula cumple los requisitos de una puerta lógica cuántica”.

Según el investigador del CSIC, la creación de esta molécula a través de una reacción química “es la más barata, eficiente e inteligente de las que existen hasta este momento”. Aunque esta no es la primera vez que se desarrolla una puerta lógica cuántica, “las logradas hasta el momento requieren técnicas complejas y condiciones muy específicas, mientras que ésta es estable en estado sólido y una sola reacción da lugar a millones de ellas”, añade.

## Seguridad cuántica

El esfuerzo de lograr un ordenador cuántico reside en las posibilidades que este nuevo tipo de computación será capaz de ofrecer. El hecho de que estos dispositivos puedan manejar dos posibilidades de forma simultánea “permitirá resolver mucho más rápido problemas a los que un ordenador convencional debe dedicar mucho tiempo o que incluso es incapaz de solventar”, explica el investigador del CSIC. “También agilizará las búsquedas en bases de datos”, añade.

Una de las ventajas fundamentales de los ordenadores cuánticos está relacionada con la seguridad. Luis comenta: “Una de estas computadoras podrá descifrar cualquier clave cifrada por un ordenador convencional al tiempo que una clave creada por uno cuántico será indescifrable por cualquier otro”.

El desarrollo de esta molécula, que ha sido publicado en la revista *Physical Review Letters*, ha contado con la participación de investigadores del Departamento de Química Inorgánica de la de la Universidad de Barcelona y del Instituto de Nanociencia de Aragón de la Universidad de Zaragoza.

F. Luis, A. Repollés, M. J. Martínez-Pérez, D. Aguilà, O. Roubeau, D. Zueco, P. J. Alonso, M. Evangelisti, A. Camón, J. Sesé, L. A. Barrios, and G. Aromí. **Molecular Prototypes for Spin-Based CNOT and SWAP Quantum Gates**. *Physical Review Letters*. 107, 117203 (2011)