



Noticia embargada hasta las 17:00 horas del 2 de diciembre de 2021

La combinación de materiales superconductores y ferromagnéticos abre nuevas posibilidades en computación cuántica

- Un trabajo internacional liderado por la Universidad Complutense de Madrid ha conseguido mejorar el llamado efecto Josephson, acoplando dos superconductores a través de un separador basado en imanes ferromagnéticos
- El estudio, publicado en *Nature Materials*, supera las limitaciones en temperatura y espesores de anteriores dispositivos cuánticos



La computación cuántica permite en segundos resolver problemas que las máquinas tradicionales tardarían años. / [Pixabay](#).

UCC-UCM, 2 de diciembre de 2021.- Una investigación internacional liderada por la Universidad Complutense de Madrid (UCM) ha conseguido desarrollar dispositivos cuánticos combinando materiales ferromagnéticos entre dos superconductores a temperaturas relativamente altas, abriendo así nuevas posibilidades para la aplicación en computación cuántica.

El trabajo, publicado en *Nature Materials*, ha conseguido fabricar uniones Josephson combinando óxidos superconductores de alta temperatura y óxidos ferromagnéticos, demostrando así por primera vez la existencia del efecto

Josephson a temperaturas elevadas y para espesores muy grandes del separador ferromagnético.

Las uniones Josephson son dispositivos basados en el acoplamiento de dos superconductores a través de un separador o barrera, lo que da lugar a una corriente eléctrica superconductora, es decir, que fluye sin disipación de energía.

Hasta ahora, el material que separaba los dos superconductores era un aislante o un metal normal no superconductor. Estudios previos a este habían conseguido utilizar imanes –materiales ferromagnéticos- para separar, pero eran necesarias temperaturas extremadamente bajas y espesores muy finos, de pocos nanómetros, lo que dificultaba su utilización práctica en dispositivos.

La computación y los dispositivos cuánticos permitirán, en cuestión de segundos, resolver problemas que las máquinas tradicionales tardarían años. "Este resultado supone un avance esencial para acercar las tecnologías cuánticas a escenarios de física de los materiales que permiten su implementación práctica facilitando la fabricación y manejo de dispositivos como nuestras uniones Josephson", explica Jacobo Santamaría, director del grupo de Física de Materiales Complejos de la UCM.

Carlos León, investigador del mismo grupo, añade que este estudio "puede servir como base para el desarrollo de una espintrónica superconductora en la que la información transportada por el espín estaría protegida por la coherencia cuántica y se procesaría a través del efecto Josephson".

Además de la UCM, en el trabajo han participado la ICTS-Centro Nacional de Microscopia Electrónica y la Unidad Mixta de Física CNRS/Thales (Francia), el Laboratoire de Physique et Etudes des Matériaux (CNRS y ESPCI, París), el Laboratoire Ondes et Matière d'Aquitaine (CNRS y Universidad de Burdeos) y el sincrotrón Bessy (Berlín, Alemania). La investigación se ha llevado a cabo en el marco de los proyectos To2Dox del Flag ERA ERA-NET (EU Horizon 2020) PCI2020-112093 y AEI PID2020-118078RB-I00.

Referencia bibliográfica: D. Sanchez-Manzano, S. Mesoraca, F. Cuellar, M. Cabero, V. Rouco, G. Orfila, X. Palermo, A. Balan, L. Marcano, A. Sander, M. Rocci, J. García-Barriocanal, F. Gallego, J. Tornos, A. Rivera, F. Mompean, M. García-Hernández, J. M. González-Calbet, C. León, S. Valencia, C. Feuillet-Palma, N. Bergeal, A.I. Buzdin, J. Lesueur, J. E. Villegas y J. Santamaría. "Extremely long range, high-temperature Josephson coupling across a half metallic ferromagnet". *Nature Materials* (2021) DOI: 10.1038/s41563-021-01162-5.