

Madrid, lunes 30 de septiembre de 2019

Un nuevo protocolo simula sistemas complejos con aplicaciones en computación cuántica

- El protocolo, propuesto por investigadores del CSIC, permite simular gran cantidad de sistemas cuánticos complejos partiendo de redes sencillas de puntos cuánticos
- El trabajo tiene aplicación en los campos de la información, simulación y computación cuántica topológica

Un equipo liderado por investigadores del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) ha desarrollado un nuevo protocolo capaz de simular una gran variedad de sistemas cuánticos con propiedades topológicas, a partir de cadenas de puntos cuánticos, que son los componentes básicos de los ordenadores del futuro. Este protocolo, que aparece publicado en la revista *Physical Review Letters*, es el primer paso para fabricar dispositivos cuánticos que puedan simular sistemas más complejos y transferir información con gran eficacia.

Los puntos cuánticos, estructuras cristalinas en la nanoescala, son átomos artificiales que, al acoplarse entre sí mediante el efecto túnel, pueden simular moléculas e, incluso, redes cristalinas artificiales. Actualmente se han llegado a desarrollar cadenas de hasta 12 átomos artificiales entrelazados mediante barreras electrostáticas.

“Hemos logrado simular en una de estas cadenas largas una cadena de dímeros o moléculas de dos átomos que, en una dimensión, presenta propiedades exóticas, denominadas topológicas, las cuales tienen aplicación en información cuántica”, explica la investigadora del CSIC Gloria Platero, del Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid.

Entre esas propiedades exóticas destaca que la cadena presente estados localizados en sus bordes, los cuales se hibridizan en cadenas finitas y están protegidos frente a la interacción con el medio. Mediante ellos el sistema es capaz de transferir carga directamente entre sus bordes, lo que aumenta la eficacia de la transferencia de información frente al transporte cuántico convencional por efecto túnel a través del sistema. Sin embargo, estos estados de borde se destruyen debido al acoplo finito entre puntos cuánticos no vecinos.

“Hemos logrado mantener las propiedades necesarias para que el sistema tenga estados de borde y la dinámica de las partículas presente propiedades exóticas. Y lo hemos conseguido aplicando un campo eléctrico periódico en el tiempo cuyas amplitudes varían espacialmente siguiendo un protocolo particular, basado en propiedades de coherencia cuántica”, detalla Platero.

Los científicos esperan que las implicaciones de este trabajo lleguen a los campos de la información, simulación y computación cuánticas topológicas en dispositivos de estado sólido, como son los puntos cuánticos semiconductores.

Beatriz Pérez-González, Miguel Bello, Gloria Platero, and Álvaro Gómez-León. **Simulation of 1D topological phases in driven quantum dot arrays**. Physical Review Letters. DOI: 10.1103/PhysRevLett.123.126401

Alda Ólafsson / CSIC Comunicación