

Madrid, martes 22 de mayo de 2018

Matemáticas para mejorar la eficacia y el diseño de las máquinas cuánticas

- **Un equipo del CSIC ha ideado nuevos métodos para entender las fluctuaciones en la dinámica de los sistemas cuánticos cuando se conservan cantidades como la energía**
- **El trabajo podría aplicarse en el diseño de termómetros para dispositivos cuánticos pequeños a bajas temperaturas**

La próxima gran revolución del procesamiento de datos pasa por la física cuántica, esa parte de la física que estudia cómo se comportan los elementos más pequeños, como los átomos y los quarks. Sin embargo, los científicos aún no han dado con todas las claves que rigen comportamientos como la fluctuación cuántica de la energía.

Un equipo de investigadores españoles y británicos con participación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) ha derivado una serie de fórmulas matemáticas para entender las fluctuaciones que se producen en los sistemas cuánticos cuando aparecen ciertas magnitudes conservadas. El trabajo, que aparece publicado en el último número de la revista *Nature Communications*, sienta las bases para estudiar la eficiencia de las máquinas cuánticas y mejorar su diseño.


Una máquina cuántica funciona en el mundo de las cosas extremadamente pequeñas. Las leyes de la mecánica cuántica permiten efectos imposibles para la tecnología actual, como, por ejemplo, que un resonador acústico vibre con una amplitud grande y pequeña al mismo tiempo.

“Necesitamos entender estas fluctuaciones y sus implicaciones para poder diseñar máquinas y dispositivos cuánticos. En muchos de estos sistemas, además de conservarse la energía, también se conservan otras cantidades, como el número de fotones, el espín o el momento angular. Muchas veces resulta muy difícil saber mediante métodos experimentales si estas magnitudes se conservan realmente o no”, explica el investigador del CSIC Rafael Molina, que trabaja en el Instituto de Estructura de la Materia.

El equipo de científicos, integrado además por investigadores de la Universidad de Oxford y la Universidad Complutense, ha comprobado la utilidad de estos teoremas con simulaciones numéricas por ordenador en sistemas de átomos atrapados mediante campos electromagnéticos, que son uno de los sistemas experimentales más

usados en las tecnologías cuánticas. “Esperemos que pronto se realicen experimentos que comprueben nuestra teoría”, enfatiza Molina.

Según Jordi Mur, primer autor del trabajo, este trabajo abre la vía a estudiar la eficiencia de las máquinas cuánticas y, por tanto, mejorar su diseño. “También podría aplicarse para diseñar termómetros para sistemas cuánticos pequeños a bajas temperaturas y sensores cuánticos basados en teoría cuántica de la información y termodinámica cuántica”, agrega.

J. Mur-Petit,  A. Relaño, R. A. Molina, y D. Jaksch. **Revealing missing charges with generalised quantum fluctuation relations.** *Nature Communications*. DOI: 10.1038/s41467-018-04407-1