

La Complutense colabora en una investigación internacional que permitirá el diseño de máquinas cuánticas más eficientes

El trabajo, en el que participa el profesor Armando Relaño, proporciona una serie de teoremas matemáticos que servirán para transformar los conocimientos sobre física cuántica y mejorar la eficiencia del diseño de aparatos comercializables

La investigación ha sido publicada en la revista [Nature Communications](#)

Madrid, 29 de mayo de 2018.- El profesor **Armando Relaño**, del departamento de Estructura de la Materia, Física Térmica y Electrónica de la Universidad Complutense de Madrid, ha publicado en [Nature Communications](#) una investigación en la que describe cómo se degrada la energía cuando se actúa sobre un sistema microscópico. En la investigación han colaborado científicos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, de la Universidad de Oxford y de la Universidad Nacional de Singapur.

Uno de los desafíos para los físicos es entender bien cómo se comportan los sistemas microscópicos cuando se actúa sobre ellos y qué tipo de actuaciones conllevan consecuencias irreversibles. 'En nuestro trabajo, **proporcionamos una serie de teoremas matemáticos que establecen cómo se degradan la energía y la información en sistemas microscópicos, y cómo la pérdida de información puede compensar, hasta cierto límite, esa degradación.** Además, gracias a los mismos teoremas, y en base a simulaciones por ordenador, **proporcionamos un mecanismo para rastrear** cuánta información es potencialmente útil para mejorar la eficiencia de las máquinas cuánticas que se almacena en esos sistemas microscópicos', afirma Relaño.

La investigación presenta **resultados teóricos que describen cómo se degrada esta información en procesos de no equilibrio totalmente arbitrarios.** 'En la escala de lo cotidiano, cualquier máquina transforma parte de una energía útil en el trabajo para el que está diseñada, pero siempre pierde otra porción de esa misma energía; por ejemplo, de toda la energía química almacenada en la gasolina, un motor solo aprovecha una parte, mientras que otra se pierde en forma de calor y ya no puede utilizarse', aclara el profesor Relaño.

La mecánica cuántica proporciona vías alternativas para ir más allá de esas limitaciones. En particular, muestra que puede utilizarse información cuántica almacenada en el sistema para compensar parte de la energía destinada a perderse, mejorando así el rendimiento energético.

Si bien el trabajo es de naturaleza puramente teórica, se espera que **sus resultados puedan utilizarse para diseñar máquinas cuánticas más eficientes.** La información almacenada en los estados de equilibrio permite aumentar el trabajo mecánico

NOTA DE PRENSA

extraíble del sistema; también puede utilizarse para diseñar termómetros aplicables a sistemas cuánticos pequeños a bajas temperaturas, y sensores cuánticos basados en teoría cuántica de la información y en termodinámica cuántica.

Actualmente hay un gran esfuerzo europeo con un proyecto emblemático en tecnologías cuánticas: [Flagship on Quantum Technologies](#).

J. Mur-Petit, A. Relaño, R. A. Molina, & D. Jaksch. "Revealing missing charges with generalised quantum fluctuation relations." Nature Communications 9, 2006 (2018).
DOI: 10.1038/s41467-018-04407-1

NOTA DE PRENSA