

El tiempo se puede revertir en el mundo cuántico

Eduardo Martínez de la Fe

<https://tendencias21.levante-emv.com/author/eduardo-martinez>

La flecha del tiempo del mundo cuántico se puede rebobinar como una película: un algoritmo de inversión del tiempo universal permite volver al pasado y observarlo tal como estaba antes de que evolucionara hacia el futuro.

Científicos de Estados Unidos y Rusia aseguran que es posible viajar en el tiempo en el mundo cuántico: consideran matemáticamente demostrado que se puede rebobinar la flecha del tiempo como si fuera una película, volver al pasado y encontrarlo tal como estaba antes de que evolucionara hacia el futuro.

Ya sabemos que el mundo cuántico es un universo sorprendente en el que las leyes físicas conocidas no regulan su funcionamiento.

El tiempo no escapa a esta anomalía física: hemos descubierto que el tiempo cuántico está en una superposición de estados en la que pasado, presente y futuro se funden, y en la que los procesos de causa y efecto se invierten.

El año pasado supimos incluso que científicos rusos habían conseguido simular la inversión del tiempo en un ordenador cuántico: crearon un estado que evoluciona en sentido contrario a la flecha del tiempo.

La nueva investigación constituye un enorme progreso, aunque todavía teórico, de estos desarrollos previos: sus autores creen que es posible no solo simular, sino revertir, la dinámica cronológica de un sistema cuántico.

Incluso han establecido los pasos para realizar un viaje en el tiempo que en realidad consiste en crear una copia de un sistema cuántico que sigue las mismas leyes de la evolución, pero a la inversa: retrocede en el tiempo, en vez de avanzar hacia el futuro.

Hay que recalcar dos cosas: que estamos hablando de una especulación matemática, todavía sin desarrollo experimental, y que en realidad estos científicos no están considerando la posibilidad de desarrollar una máquina del tiempo, sino de perfeccionar la computación cuántica.

Un paso más

La computación clásica se basa en el tratamiento de enormes trenes de unos y ceros (bits) que, debidamente estructurados, componen los mensajes que viajan a través de internet. La computación cuántica se basa en la superposición de estados, una propiedad de la mecánica cuántica que permite a una partícula estar en dos o más estados a la vez: no utiliza por lo tanto el bit, sino el cúbit, un sistema cuántico con dos estados propios y que puede ser manipulado a voluntad.

En un experimento anterior, lo que habían hecho los científicos rusos fue desarrollar unos cúbits en el seno de uno de los ordenadores cuánticos creados por IBM.

A continuación, hicieron evolucionar a los cúbits: les cambiaron su estado siguiendo la flecha del tiempo del presente al futuro, y luego los volvieron al estado en el que se encontraban antes del experimento, que duró una fracción de segundo.

Este resultado abrió la posibilidad de que un ordenador cuántico regrese periódicamente al pasado inmediato para corregir posibles errores y desarrollar nuevas funciones como si nada hubiera ocurrido, sin arrastrar las consecuencias de los fallos anteriores.

La nueva investigación ha ido un paso más adelante en este proceso de perfeccionar la computación cuántica.

Calor y frío

En un nuevo informe publicado en *Communications Physics*, los físicos AV Lebedev y VM Vinokur y otros científicos de Estados Unidos y Rusia, se basaron en ese trabajo anterior para desarrollar un nuevo método capaz de revertir la evolución temporal a partir de un estado cuántico arbitrario y desconocido. De esta forma, han abierto nuevas vías para que los algoritmos fueren la evolución temporal de cualquier sistema cuántico hacia atrás en el tiempo.

La novedad de este nuevo trabajo es que han concebido la posibilidad de termalizar un sistema cuántico y de aumentar así su desorden térmico (la entropía): de esta forma consideran posible observar el pasado frío y ordenado del sistema (antes de que fuera termalizado).

Observar ese pasado del sistema cuántico es posible a través de lo que denominan un algoritmo de inversión del tiempo universal, capaz de realizar un cálculo inverso hasta llegar al momento en el que el sistema estaba en su pasado frío.

Teóricamente, este viaje matemático al pasado puede recorrer y describir cualquier punto en la línea del tiempo.

Los investigadores han desarrollado incluso una fórmula para calcular el número de ciclos que debe realizar el algoritmo para revertir el estado de un sistema cuántico a su estado frío, después de termalizado. A pesar de su complejidad, consideran que es una tarea realizable.

El problema es que, con la tecnología actual, este viaje en el tiempo todavía no es posible. Por este motivo, los autores de este trabajo proponen actualizar el diseño de los cúbits actuales para que puedan ser termalizados y que permitan experimentar con este algoritmo de inversión temporal.

Respecto al anterior resultado, el nuevo sistema aporta una singular mejora: permite explorar el pasado de un sistema cuántico previamente desconocido. Funciona con cualquiera de las condiciones iniciales del sistema y reduce la complejidad del proceso, según los investigadores.

Referencia

Time-reversal of an unknown quantum state. A. V. Lebedev & V. M. Vinokur. *Communications Physics*, volume 3, Article number: 129 (2020). DOI:<https://doi.org/10.1038/s42005-020-00396-0>