

Una gota que se mueve botando sobre un fluido cumple una de las reglas fundamentales de la mecánica cuántica

Investigadores españoles han demostrado que el sistema de la 'gota caminante' cumple una ecuación de cuantización que explica la aparición de niveles de energía de un sistema cuántico.

SINC

9/7/2021 10:28 CEST



La gotita cuando impacta sobre la superficie del fluido en vibración genera una onda que determina su movimiento futuro, lo que representa una clara analogía de la dualidad onda-partícula y de la teoría onda piloto de De Broglie. / [Rony michaud / Pixabay](#)

Un equipo del [Grupo de Sistemas Complejos](#) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM) y el Instituto de Ciencias Matemáticas (ICMAT), ha demostrado que el sistema de la 'gota caminante' cumple también una ecuación de cuantización similar a la de **Bohr-Sommerfeld**. Los resultados del estudio se han publicado en la revista *Physical Review E*.

El estudio, en el que participan la UPM, la UAM y el ICMAT, ha demostrado que la cuantización también se produce en un oscilador fuertemente caótico

Esta nueva investigación ha demostrado que la cuantización también se produce en un oscilador fuertemente caótico, lo que abre nuevas perspectivas al estudio de la correspondencia clásico-cuántica en sistemas caóticos.

Partículas y ondas

La dualidad onda-partícula es uno de los aspectos más sorprendentes de la mecánica cuántica. Esta propiedad fue postulada por primera vez por **Louis de Broglie**, quien extendió los trabajos de **Albert Einstein** sobre las propiedades de las partículas responsables de la transmisión de la luz (hoy conocidas como fotones) a las partículas materiales. De acuerdo con ella, estas últimas a veces se comportan como partículas y en ocasiones como ondas.

La dualidad onda-partícula le sirvió de base a De Broglie para proponer unos años más tarde una de las más antiguas de la mecánica cuántica: su famosa teoría onda-piloto, de acuerdo con la cual las partículas materiales se mueven bajo la acción de una onda subyacente.

Aunque la teoría onda-piloto cayó en desuso por el desarrollo de otras más sencillas (como la célebre **ecuación de Schrödinger** o la versión matricial de **Heisenberg**), a lo largo de los últimos años, los investigadores se han vuelto a fijar en ella por una serie de fascinantes experimentos que comenzaron **Ives Couder** y colaboradores en París.

En estos experimentos, los investigadores estudiaron el movimiento de unas gotitas que 'caminaban' sobre la superficie de un aceite que estaba vibrando. Al desplazarse, las gotas deformaban la superficie del fluido creando en él unas ondas, que a su vez influían en el movimiento de las gotas, de forma análoga a como ocurre en la teoría onda-piloto.

La analogía con la mecánica cuántica resulta sorprendente, ya que las gotitas han servido para emular en experimentos posteriores fenómenos que se consideraban exclusivos de la mecánica cuántica, dicen los autores

La analogía que existe con la mecánica cuántica resulta sorprendente, ya que las gotitas han servido para emular en experimentos posteriores en París y en Boston fenómenos que se consideraban exclusivos de la mecánica cuántica (y que no se pueden explicar, por tanto, en base a la mecánica clásica) como son el efecto túnel, el experimento de la doble rendija o el desdoblamiento de Zeeman, por citar sólo tres ejemplos.

En este contexto surge el trabajo de los investigadores de la UPM que, en colaboración con la UAM y el ICMAT, han demostrado que el sistema de la 'gota caminante' cumple también una ecuación de cuantización similar a la de Bohr-Sommerfeld, que explica la aparición de **niveles de energía de un sistema cuántico**.

En opinión de **Fabio Revuelta**, uno de los investigadores del trabajo: "Aunque ya se había visto cuantización en el sistema de la gota que 'camina' en sistemas regulares, ahora hemos demostrado que la cuantización también se produce en un oscilador fuertemente caótico, lo que abre nuevas vías al estudio de la correspondencia clásico-cuántica en sistemas caóticos".

Referencia bibliográfica:

J. Montes, F. Revuelta, y F. Borondo, "Bohr-Sommerfeld-like quantization in the theory of walking droplets", *Phys. Rev. E* **103**, 053110 (2021), <https://doi.org/10.1103/PhysRevE.103.053110>

Derechos: **Creative Commons**.

Creative Commons 4.0

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)