



Facultad de Educación,
Economía y Tecnología
de Ceuta

Investigadores de la UGR realizan un importante descubrimiento sobre sistemas microscópicos

11/01/2024

Los hallazgos de esta investigación han sido publicados en 'Nature Physics'



Un equipo de investigadores la Universidad de Granada, en sinergia con el Max Planck Institute for Multidisciplinary Sciences en Alemania, ha realizado un importante descubrimiento relacionado con los procesos de calentamiento y enfriamiento de partículas microscópicas y que ha sido recientemente publicado en la prestigiosa revista Nature Physics. La investigación ha revelado de manera consistente, a través de un estudio teórico y experimental que en dichas partículas el calentamiento se produce más rápido que el enfriamiento.

Los experimentos se han desarrollado en el Laboratorio de Atrapamiento de Nanopartículas (NanoTLab) del Departamento de Física Aplicada de la Universidad de Granada, de reciente creación y único laboratorio de Andalucía que dispone de un dispositivo de pinzas ópticas, instrumento fundamental para esta investigación, que fue desarrollado por Arthur Ashkin y que le valió el Premio Nobel de Física en 2018. El NanoTLab, ubicado en la Facultad de Ciencias, cuenta con este avanzado dispositivo en el que un haz láser permite inmovilizar y manipular micropartículas con una precisión y resolución formidables, permitiendo así la observación de la dinámica ahora descubierta.

En concreto, en la investigación se trabajó con partículas microscópicas que se hallan inmersas en agua, analizando cómo evolucionan cuando se cambia súbitamente el baño térmico en el que se encuentra un objeto, es decir, tomar un objeto que está en un baño de agua hirviendo e introducirlo en una mezcla de agua con hielo. Según se descubrió, el sistema tiende a igualar su temperatura con la fijada por el nuevo ambiente térmico, recorriendo un camino que es diferente del que recorrería en el proceso inverso, como haría al introducir en agua hirviendo un

<http://feetce.ugr.es/>

objeto recién sacado de la mezcla de agua con hielo. Los nuevos resultados indican que el proceso de calentamiento será siempre más rápido que el proceso de enfriamiento.

Esto puede explicarse porque con el aumento de la temperatura del fluido, la frecuencia de estas colisiones se incrementa y la partícula alcanza un estado de equilibrio con la temperatura final a medida que se adapta a convivir con este nuevo ambiente. La partícula pasa de experimentar pocos impactos a enfrentarse a una cantidad mucho mayor de ellos, facilitando así su rápida adaptación al nuevo entorno. Por el contrario, el proceso de enfriamiento implica una transición de un estado de alta energía térmica a uno de energía menor, y el equilibrio se torna más lento debido a que la partícula posee inicialmente una energía significativamente superior a la del fluido que la circunda, y, por lo tanto, no puede desprenderse de ella con la misma facilidad que en el caso contrario.

Estos resultados son relevantes tanto por su interés fundamental como por las posibles aplicaciones que podrían surgir en el futuro. Aunque sería difícil reproducir este tipo de fenomenología en un sistema macroscópico, la realización de experimentos que permitan el análisis preciso de la evolución de sistemas bien controlados fuera del equilibrio puede ayudar a sentar las bases teóricas que describan con generalidad tales dinámicas.

Contacto: Raúl A. Rica Alarcón

Departamento de Física Aplicada, Facultad de Ciencias. Teléfono: 958240015

Correo electrónico: rul@ugr.es

Web: <https://sites.google.com/view/nanotlab/>

Referencia bibliográfica:

Ibáñez, M., Dieball, C., Lasanta, A. et al. Heating and cooling are fundamentally asymmetric and evolve along distinct pathways. Nat. Phys. (2024)

<https://doi.org/10.1038/s41567-023-02269-z>