

Fabricado el primer supersólido 2D

Los supersólidos son materiales exóticos constituidos de partículas ordenadas como en un sólido, pero capaces de fluir sin fricción. Ya se habían conseguido producir en una dimensión, pero ahora, por primera vez, se ha generado un gas cuántico supersólido bidimensional con átomos ultrafríos y muy magnetizados de disprosio, una tierra rara.

SINC

18/8/2021 17:00 CEST

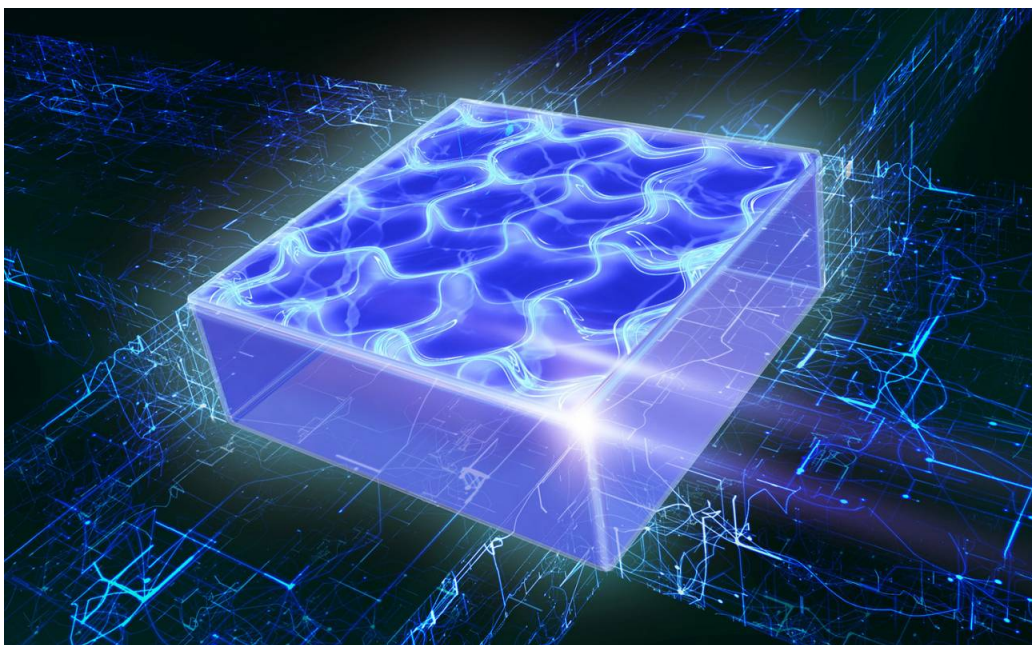


Ilustración de un gas cuántico supersólido bidimensional, como el que se ha producido por primera vez en un laboratorio. / IQOQI Innsbruck/Harald Ritsch

A pesar de su nombre, los materiales conocidos como **supersólidos** no son superrígidos. En realidad combinan la estructura ordenada o cristalina de un **sólido** con las propiedades de un **superfluido**, una sustancia que fluye sin fricción. Para imaginar un supersólido, se podría pensar en un cubito de hielo sumergido en agua líquida que fluye libremente por él.

En 2019, investigadores del Instituto de Óptica e Información Cuánticas de la **Academia Austriaca de Ciencias** y de la Universidad de Innsbruck lograron generar estados supersólidos en **gases cuánticos ultrafríos de átomos magnéticos**, pero su estructura ordenada –inducida por su propio magnetismo– solo existía en una dimensión: una línea o cadena de ‘gotitas’.

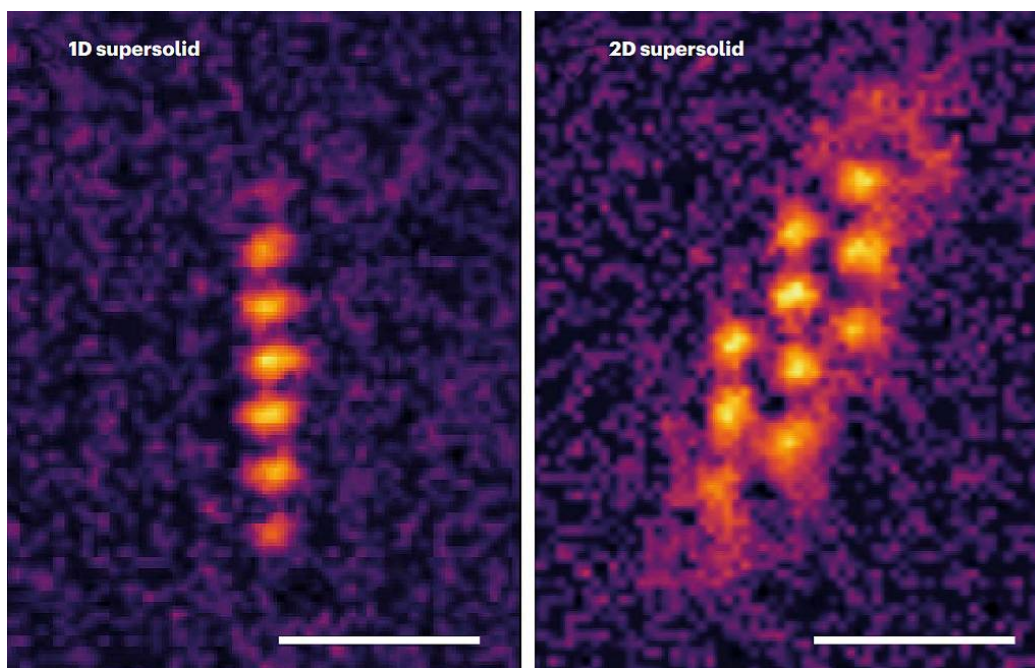
Se habían conseguido producir supersólidos en una dimensión, pero ahora se presenta un gas cuántico supersólido 2D generado con átomos magnéticos y ultrafríos de disprosio, una tierra rara

En un estado supersólido los átomos no están en gotitas concretas, sino que sus partículas están en todas a la vez. Existen regiones de alta densidad (las gotitas) que comparten los mismos átomos deslocalizados. Esta extraña formación es la que permite el flujo sin fricción aunque exista un orden espacial.

El interés de estos **gases cuánticos** es que permiten investigar las interacciones en la materia a escala microscópica, revelando fenómenos que no pueden observarse en el mundo cotidiano.

Ahora, el mismo equipo austriaco informa en la revista [Nature](#) que han logrado producir el **primer supersólido 2D** con átomos ultrafríos y muy magnetizados de **disprosio**, un elemento químico del grupo de las **tierras raras**. El resultado es un gas cuántico supersólido bidimensional producido por primera vez en un laboratorio.

“En colaboración con los físicos teóricos Luis Santos de la Universidad de Hannover (Alemania) y Russell Bisset de Innsbruck, lo que hemos hecho es ampliar este fenómeno a dos dimensiones, dando lugar a sistemas con dos o más filas de gotitas”, explica el autor principal, **Matthew Norcia**.



Supersólidos unidimensionales y bidimensionales utilizando un gas ultrafrío de átomos de disprosio. Los colores representan la densidad de los sistemas, desde baja (negro) a alta (amarillo). Barras de escala, 10 micrómetros. / Laburthe-Tolra adaptado de Norcia et al./Nature

El avance no solo supone una mejora cuantitativa, sino que también amplía de forma crucial las perspectivas de investigación: “Por ejemplo, en un sistema supersólido bidimensional se puede estudiar cómo se forman los **vórtices** en el hueco entre varias gotas adyacentes”, apunta el científico.

“Estos vórtices, que representan una importante consecuencia de la superfluidez, se han descrito en la teoría, pero todavía no se han demostrado”, añade la coautora **Francesca Ferlino**, pensando en las posibilidades que se abren para el futuro.

Investigaciones con supersólidos

Predicha hace 50 años, la supersolidez, con sus sorprendentes propiedades, se ha analizado sobre todo con **helio superfluido**. Sin embargo, tras décadas de investigación teórica y experimental, no fue hasta hace dos años cuando los científicos de Innsbruck y, de forma independiente otros equipos europeos en Pisa y Stuttgart, consiguieron crear supersólidos en gases cuánticos ultrafríos.

La base del nuevo y creciente campo de investigación de los supersólidos es la fuerte **polaridad** de los átomos magnéticos utilizados, cuyas características de interacción permiten generar este paradójico estado mecánico cuántico de la materia en el laboratorio.

Referencia:

Matthew Norcia et al. "Two-dimensional supersolidity in a dipolar quantum gas" (News & views - Bruno Laburthe-Tolra: "Supersolids go two-dimensional"). [Nature](#), 2021.

Derechos: **Creative Commons**.

TAGS

SUPERSÓLIDO | MECÁNICA CUÁNTICA | GASES |

Creative Commons 4.0

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