



Descubren un nuevo estado de la materia que era sólo una teoría

## Description

El descubrimiento de la fase vítrea de Bragg, un nuevo estado de la materia, nos lleva más cerca de comprender cómo se organizan los átomos en materiales exóticos y cómo podemos aplicar este conocimiento en la ciencia de materiales y la tecnología.

## CONTENIDOS

# Descubrimiento Revolucionario un nuevo estado de la materia

La física moderna ha dado un paso de gigante con el descubrimiento de la fase vítrea de Bragg en un material real. Hasta ahora, esta fase solo existía en el ámbito teórico, pero [Krishnanand Mallayya](#), de la Universidad de Cornell, lideró un equipo que logró observarla en una aleación de paladio entre capas de terbio y telurio (Pd x ErTe<sub>3</sub>). Este hallazgo marca un hito en nuestra comprensión de los comportamientos materiales.

## La Fase Vítrea de Bragg, el un nuevo estado de la materia

Para entender el Bragg glass, debemos hablar de las ondas de carga. Imagina que los electrones en el material forman una "ola" en su distribución. En un estado ordenado, esta ola sigue el patrón del material. En un estado desordenado, se desvanece rápidamente. Pero el Bragg glass es diferente: su ola de carga se desvanece lentamente, como un eco que nunca se apaga del todo.

La fase vítrea de Bragg es una disposición de átomos en un material de vidrio que muestra un orden casi cristalino. A diferencia de un cristal perfecto, donde los átomos están dispuestos en un patrón tridimensional geométrico y ordenado, el vidrio de Bragg presenta una organización que desafía la comprensión convencional. En distancias infinitas, la correlación entre las partículas parece desvanecerse, lo que la hace aún más llamativo.



A diferencia de los cristales perfectos, el vidrio de Bragg muestra una organización  $\text{\AA}$ nica y desafía la comprensión convencional. El análisis de datos con X-ray Temperature Clustering permitió examinar miles de picos de onda de densidad de carga (CDW).

## Técnicas Innovadoras para detectar el nuevo estado de la materia

Para detectar esta fase, se requirió un enfoque meticuloso. El equipo de investigación utilizó una herramienta de análisis de datos de aprendizaje automático llamada X-ray Temperature Clustering (X-TEC). Esta técnica les permitió examinar miles de picos de onda de densidad de carga (CDW), marcando la primera vez que las fluctuaciones de CDW se analizan más allá de unos pocos picos. El uso de X-TEC abre nuevas posibilidades para

---

futuros descubrimientos, ya que las herramientas de aprendizaje automático pueden abordar preguntas desafiantes y rastrear firmas sutiles a través de un análisis exhaustivo de datos.

## Un Material Excepcional

El material  $\text{Pd x ErTe}_3$ , previamente estudiado por científicos de SLAC y Stanford, se convirtió en el protagonista de este emocionante descubrimiento. ¿Por qué es tan especial? En primer lugar, su estructura cristalina es única. La aleación de paladio entre capas de terbio y telurio exhibe una disposición atómica que desafía las expectativas. Aunque no es un cristal perfecto, tampoco es un vidrio amorfo. En cambio, se encuentra en un estado intermedio, como si estuviera bailando en la frontera entre el orden y el caos.

## Análisis de Datos para detectar el nuevo estado de la materia con Precisión

Aquí es donde entra en juego la tecnología. Para detectar la fase vítrea de Bragg, los investigadores utilizaron una herramienta de análisis de datos de aprendizaje automático llamada X-ray Temperature Clustering (X-TEC). Esta técnica les permitió examinar miles de picos de onda de densidad de carga (CDW) con una precisión sin precedentes. Por primera vez, las fluctuaciones de CDW se analizaron más allá de unos pocos picos, revelando patrones sutiles y comportamientos ocultos.

Te Puede Interesar:

## Comportamiento de los Materiales

¿Por qué es relevante estudiar la fase vítrea de Bragg? La respuesta radica en nuestra búsqueda constante de nuevos materiales con propiedades excepcionales. Comprender cómo se organizan los átomos y moléculas en diferentes fases puede abrir puertas hacia aplicaciones revolucionarias. Desde dispositivos [electrónicos más eficientes hasta materiales superconductores](#), este conocimiento nos permite diseñar y sintetizar materiales con propiedades específicas. La fase vítrea de Bragg es un eslabón en esta cadena de descubrimientos, y su existencia en el mundo real nos impulsa a explorar aún más las posibilidades de la física de materiales.

### La onda de densidad de carga

Es un fenómeno que se encuentra en materiales bidimensionales y tridimensionales. Imagina una marea invisible que modula periódicamente la densidad de carga de un material. En la fase vítrea de Bragg, estas ondas se comportan de manera única. Su amplitud y frecuencia varían según la fase del material, lo que nos proporciona pistas sobre la estructura atómica y las interacciones electrónicas.

En el caso del  $\text{Pd x ErTe}_3$ , los investigadores observaron fluctuaciones sutiles en las ondas de CDW. Estas fluctuaciones asimétricas fueron cruciales para identificar la existencia de la fase vítrea de Bragg. La comprensión de las propiedades de estas ondas nos lleva más cerca de descifrar los secretos de los materiales exóticos.

## Para seguir pensando

La asimetría de los picos de CDW fue la clave. El equipo de Mallayya utilizó técnicas de difracción de rayos X en el Laboratorio Nacional de Argonne para analizar la estructura interna del  $\text{Pd x ErTe}_3$ . Los resultados confirmaron la presencia de la fase vítrea de Bragg en el mundo real. Este logro no solo valida la teoría, sino que también nos impulsa a explorar más allá de los límites conocidos. La fase vítrea de Bragg no solo es un concepto abstracto, sino una realidad tangible. Su estudio nos desafía a mirar más allá de lo evidente y a descubrir nuevas fronteras en la física de materiales.