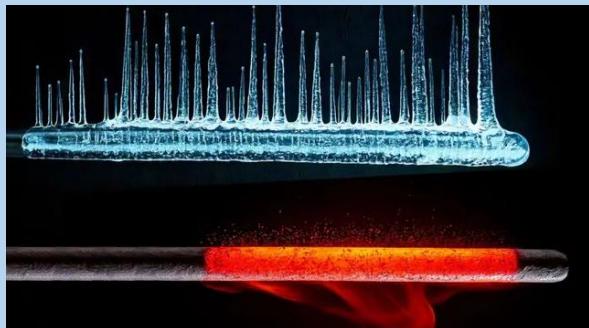


Superman-like alloy defies laws of heat, withstands 400 Kelvin with zero expansion

The **pyrochlore magnet**¹'s exceptional performance is due to its non-uniform structure.

Aleación como/ similar a Superman desafía las leyes del calor, soporta 400 kelvins sin expansión/con expansión cero.

El excepcional desempeño del pirocloro magnético se debe a su estructura no uniforme.



[TU Wien](#)

Things are known to expand when they get hot. Bridges, roads, and even the Eiffel Tower grow a little taller in the summer.

The Eiffel Tower's height changes by 10 to 15² centimeters between

summer and winter due to thermal expansion. It's taller in the summer when the metal is warmer and expands.

Se sabe que las cosas se expanden cuando se calientan, Puentes caminos e incluso la Torre Eiffel crece un poco en altura/ se vuelve un poco más alta en verano. La altura de la Torre Eiffel cambia de 10 a 15 centímetros (entre 10 y 15 centímetros) entre el verano y el invierno debido a la expansión termal. Es más alta en verano cuando el metal está más caliente y se expande.

However, this expansion can be a real problem for many technologies like precision instruments or spacecraft.

Researchers at TU Wien in Vienna teamed up with experimentalists³ at the University of Science and Technology Beijing to unravel Invar's secret using computer simulations.

"Metal usually expands when heated and the atoms tend to move – and when the atoms move more, they need more space. The average distance between them increases," explained Sergii Khmelevskyi from the Vienna Scientific Cluster (VSC) Research Centre at TU Wien.

Sin embargo, esta expansión puede ser un verdadero problema para muchas tecnologías como los instrumentos de precisión o naves espaciales.

Los investigadores en la Universidad Técnica de Wien (Viena) en Viena se unieron con **experimetaladores** en la Universidad de Ciencia y Tecnología (de) Beijing (Pekín) para desentrañar/ resolver el secreto del Invar usando simulaciones computarizadas/ de computadora.

"El metal usualmente se expande cuando se calienta y los átomos tienden a moverse más, ellos necesitan más espacio. La distancia promedio entre ellos se incrementa/ aumenta." Explicó Sergii Khmelevskyi del Centro de Investigación del grupo/ de la Agrupación Científica de Viena en Wien (Viena).

Pyrochlore magnet's less thermal expansion

The research began with an investigation into Invar's unusual property of low thermal expansion. They found that its magnetic properties are the key to its stability.

"The effect is due to certain electrons changing their state as the temperature rises. The magnetic order in the material decreases, causing the material to contract⁴. This effect almost exactly cancels the usual thermal expansion," said Khmelevskyi.

Menos expansión térmica del pirocloro magnético.

La investigación comenzó con una investigación en la propiedades inusuales de expansión térmica baja. (Ellos) encontraron que sus propiedades magnéticas son la clave de su estabilidad.

"El efecto se debe a ciertos electrones que cambian su estado a medida que la temperatura se eleva/ aumenta. El orden magnético en el material decrece/ disminuye, haciendo que el material se contraiga. Este efecto casi exactamente cancela la usual expansión térmica", dijo Khmelevskyi.

Researchers developed a new alloy, the pyrochlore magnet, which exhibits even less thermal expansion than Invar.

The pyrochlore magnet exhibits incredibly stable dimensions across a wide temperature range of over 400 Kelvins (126.8 degrees Celsius).

Interestingly⁵, it changes by only "one ten-thousandth of one percent per Kelvin."

Los investigadores desarrollaron una nueva aleación, el pirocloro magnético, el cual exhibe aún menos expansión térmica que el Invar. El pirocloro magnético exhibe increíblemente dimensiones estables a través de un amplio rango de temperaturas por sobre 400 kelvins (de más de 400 kelvins) (126.8 grados Celsius. Curiosamente (Cabe destacar que/ De manera interesante), cambia en sólo un diezmilésimo de uno porciento por Kelvin."

Composed of four metals

The Invar is made of two metals, but the pyrochlore magnet is composed of four: zirconium, niobium, iron, and cobalt. This more complex composition gives it an unprecedented ability to resist thermal expansion.

"It is a material with an extremely low coefficient of thermal expansion over an unprecedentedly wide temperature range," said Yili Cao from the Institute of the Solid State Chemistry of the University of Science and Technology Beijing.

Compuesto de/ por cuatro metales.

El Invar está hecho de dos metales, pero el pirocloro magnético se compone de cuatro: zirconio/ circonio, niobio, hierro y cobalto. Esta composición más compleja le da una habilidad sin precedentes/ única de resistir la expansión térmica.

"Es un material con un coeficiente de expansión termal de coeficiente bajo por encima de un extraordinariamente amplio rango de temperatura," dijo Yili Cao del Instituto de Química de Estados Sólidos de la Universidad de Ciencia y Tecnología de Beijing (Pekín).

Pyrochlore magnet: Un pirocloro magnético es un tipo de material óxido con una estructura cristalina específica, la red de pirocloro, que conduce a fenómenos magnéticos interesantes debido a la frustración geométrica. En esta estructura, los átomos de metales de transición forman una red de tetraedros que comparten vértices, lo que crea una estructura tridimensional. La fórmula general de estos óxidos es $A_2B_2O_7$, donde A es típicamente un ion de tierra rara y B es un metal de transición. ¿Por qué son interesantes los pirocloros magnéticos? Estos materiales han ganado mucha atención en la investigación debido a su capacidad para mostrar una variedad de fenómenos magnéticos inusuales, lo que los convierte en objetos de estudio interesantes para comprender la física de la materia condensada y la frustración geométrica en sistemas magnéticos, según la American Physical Society.

TU Wien: Universidad Técnica de Viena.

Team up: asociarse, unirse, juntarse, aliarse, colaborar, formar o constituir equipo

Unravel: desentrañar, desenredar, deshacer, desenmarañar o resolver.

Invar: (De Invar®, marca registrada, y este acortamiento del francés invariable 'invariable') El invar, también llamado FeNi36 o nivarox, es una aleación de hierro y níquel, manganeso, con muy poco carbono y algo de cromo. Por su escaso coeficiente de dilatación, se emplea para instrumentos de medida y aparatos de precisión.

Kelvin: Unidad de temperatura termodinámica del sistema internacional, igual al grado Celsius, pero en la escala de temperatura absoluta en que el 0 está fijado en $-273,16$ grado(s) centígrado(s) (Símbolo K).

Anotaciones para la traducción.

¹ pyrochlore magnet: a pesar que que, si seguimos el orden de la traducción, deberíamos decir *magneto de pirocloro o piroclórico*, usamos *pirocloro magnético*, porque ese es el nombre que se le ha dado en español a ese elemento basándose, seguramente, en su estructura y propiedades.

² The Eiffel Tower's height changes by 10 to 15: esta combinación *by ... to...* se puede traducir en español: *cambia de ... a ... o cambia entre y*

³ experimentalists: a pesar de que se parecería a *experimentalistas* en español, no podemos usar esta traducción ya que esta palabra no existe en nuestro idioma, pero sí *experimentadores* (quienes experimentan).

⁴ causing the material to contract: cuando el verbo *cause* va seguido solamente de una frase nominal, se traduce como *causar* (*caused damage-causó daño*), pero si va seguido de una frase nominal seguida por un infinitivo con *to*, se traduce como *hacer que*, como es este caso

⁵ Interestingly: a pesar de que parece un adverbio, aquí está como nexo por eso la traducción de *Curiosamente*, *Cabe destacar que*, *De manera interesante*.