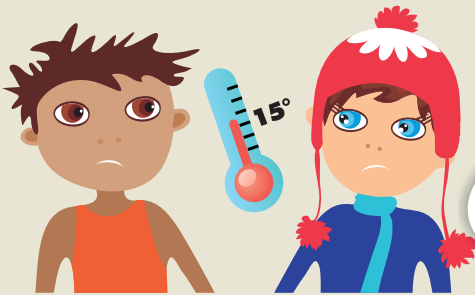


Muestra Educativa Anual del Centro Atómico Bariloche e Instituto Balseiro

PARA QUE EXPERIMENTES LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

Clásico, estás por salir y te preguntan “¿Llevás abrigo?”. Tu respuesta suele ser “No. Hace calor”, mientras de lejos se escucha: “¿¿Cómo que calor?! ¡Te vas a resfriar!”. Entonces, ¿quién tiene razón?, ¿hace calor?, ¿hace frío? ¿Por qué no siempre las personas llegan a un acuerdo en este punto?



Medir temperatura no nos dice QUÉ SON el frío y el calor.

TEMPERATURA: UNA CUESTIÓN DE NÚMEROS

Para señalar si un objeto está “frío” o “caliente” desde el punto de vista de la ciencia, el primer paso es medir. Y para ello se inventó el **termómetro**, que sirve para **poner números** (cuantificar) a lo que llamamos **calor y frío**. Así, decir que el termómetro indica una temperatura de 15°C es un dato que todos entendemos y en el que estamos de acuerdo, más allá de que a algunas personas esos quince grados los haga sentirse con frío y a otros acalorados.



En el siglo XVIII, ya se sabía que una columna de mercurio dentro de un tubo de vidrio se “estira” con el calor y se “acorta” con el frío. Entonces, Gabriel Fahrenheit inventó un termómetro de mercurio (marcó una escala sobre el tubo relacionada con diversos fenómenos físicos que había medido previamente). Y sobre esa escala se definió la cantidad que llamamos TEMPERATURA.

CALOR ≠ TEMPERATURA

EL CALOR ES MÁS QUE UNA SENSACIÓN

El calor es una forma de **energía**. Un cuerpo de 10°C tendrá más energía que otro de 1°C o uno de 90° que otro de 37°. Y en ciencia, se dice que el de mayor temperatura está “caliente” y el de menor “frío”, sin importar cuáles sean los números de esas temperaturas.

Así, cuando ponés en contacto un objeto caliente con otro frío, esa energía (calor) fluye desde el primero hacia el segundo.

La forma de energía llamada calor está vinculada con el movimiento de los átomos y moléculas que componen todos los objetos que nos rodean, desde aire, plantas, estrellas hasta nosotros mismos.

Cuanto mayor es la energía, más se mueven las partículas del material expuesto a ella y más se calienta. La influencia del calor sobre el movimiento se llama **agitación térmica**.



SOBRE MOLÉCULAS AGITADAS

Según la medida de la **agitación térmica** (es decir cuán caliente esté un material y por lo tanto cuánto se muevan sus átomos o moléculas) las sustancias se comportan de diferente manera.

Un ejemplo de cómo afecta la variación de la agitación térmica a un material se puede observar en el agua:



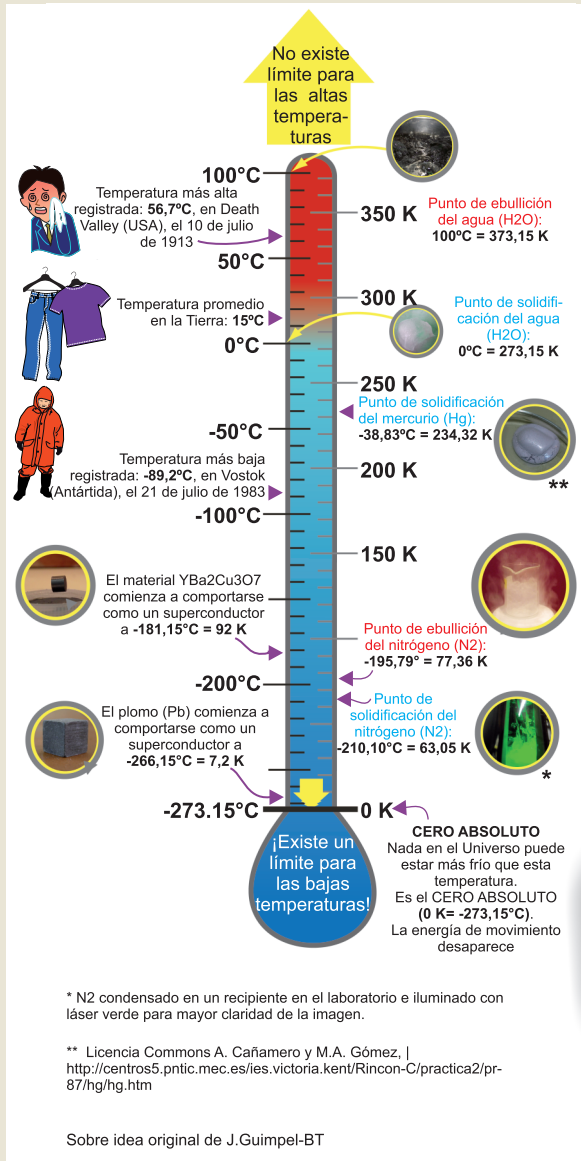
Debajo de 0°C, la agitación térmica es poca y las moléculas de agua apenas vibran. Están casi inmobilizadas y acomodadas en forma ordenada en un sólido: el hielo.



Por encima de 0°C, la agitación térmica es mayor y comienza a vencer a otro tipo de energía, la de atracción entre las moléculas. Entonces, van moviéndose con más intensidad y se alejan unas de otras. El hielo se vuelve agua líquida.



Ya a más de 100°C, la agitación térmica es tan grande que supera la energía de atracción entre moléculas y éstas se mueven como proyectiles, formando un gas de vapor de agua.



* N₂ condensado en un recipiente en el laboratorio e iluminado con láser verde para mayor claridad de la imagen.

** Licencia Commons A. Cañamero y M.A. Gómez, | <http://centros5.pntic.mec.es/ies.victoria.kent/Rincon-C/practica2/pr-87/hg/hg.htm>

Sobre idea original de J.Guimpel-BT

Cuanto más baja es la temperatura de cualquier sustancia, menor es el movimiento de sus moléculas (es decir, menos energía, menos agitación térmica).

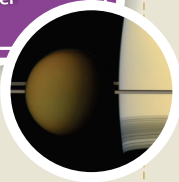
Pero, ¿existe una temperatura a la que pudieran quedarse totalmente QUIETAS?

Este punto extremo -en el que la energía y la temperatura deberían ser nulas- **existe sólo en la teoría**. Se llama **cero absoluto de temperatura** o **0 K (cero Kelvin)** y equivale a **273,15°C bajo cero**.

Sin embargo, no es posible alcanzarla en el laboratorio y lograr que átomos o moléculas no se muevan. Ocurre que, hasta hoy, no se puede evitar que se transfieran mínimas cantidades de calor del ambiente hacia el experimento. Y esa poca cantidad de energía “invade” al experimento y mantiene en movimiento a los átomos o moléculas en él. Por ejemplo, un record de baja temperatura logrado en un laboratorio es de alrededor de 12 millonésimas de grado por encima del 0 K, es decir apenas unos 0,000012 grados por arriba del cero absoluto.

¿Qué implicancias puede tener en el mundo de la Física el que no sea posible alcanzar el cero absoluto? ¿Escuchaste hablar de la Tercera Ley de la Termodinámica?

Casi cualquier material puede ser líquido, sólido o gaseoso. Esto depende de la agitación térmica, que se relaciona con otros factores como la presión del ambiente. Así, algunos materiales, como el metano, no se presentan en estos tres estados en la Tierra debido a las temperaturas y presiones en las que vivimos. Pero, ¿sabés cuál es el estado del metano en Titán, el satélite gigante de Saturno?



Saturno y su satélite Titan. Imagen NASA

NOS PRESENTAMOS:

En el laboratorio de Bajas Temperaturas del Centro Atómico Bariloche, estudiamos algunas propiedades de los materiales que cambian con la temperatura, como la superconductividad y el comportamiento eléctrico y magnético. Lo logramos enfriándolos con nitrógeno líquido (196 °C bajo cero) o helio líquido (269 0°C bajo cero, 4 grados encima del cero absoluto). En general, buscamos extender el conocimiento sobre materiales novedosos e interesantes, que en algún momento pueden ser de utilidad práctica.

Pablo Pedrazzini pedrazp@cab.cnea.gov.ar
Contacto