



GUÍA DEL MAESTRO

CALOR: LA TRANSFERENCIA DE ENERGÍA TÉRMICA GRADOS 6-8

MITOS COMUNES

- **La temperatura es una propiedad de un material u objeto determinado. (Por ejemplo, los alumnos pueden creer que el metal es naturalmente más frío que el plástico.)**
La temperatura no es una propiedad de los materiales u objetos. Los objetos expuestos a las mismas condiciones ambientales tendrán la misma temperatura.
- **El frío y el calor son sustancias.**
El calor es la transferencia de energía térmica. La energía térmica siempre se desplaza de las zonas u objetos más calientes a las zonas u objetos más fríos. Cuando tocamos un objeto, la energía térmica se transfiere del objeto más caliente al más frío. Si el objeto se siente frío al tacto, es porque la energía térmica se transfirió de nuestro dedo al objeto (nuestro dedo “calentó” el objeto). Si el objeto se siente caliente al tacto, el objeto ha transferido energía térmica hacia nuestro dedo (el objeto “calentó” nuestro dedo).
- **La temperatura de un objeto depende de su tamaño.**
La temperatura no depende del tamaño. Si la temperatura no cambia pero la masa del objeto aumenta, la energía térmica del objeto aumenta.

CALOR, ENERGÍA TÉRMICA Y TEMPERATURA

El calor es la transferencia de energía térmica entre objetos que tienen diferentes temperaturas. La energía térmica siempre se desplaza de un objeto con mayor temperatura a un objeto con menor temperatura. La energía térmica es la energía que posee un objeto o sistema debido al movimiento de las partículas dentro del objeto o del sistema.

El calor y la temperatura son dos conceptos diferentes pero estrechamente relacionados. Tenga en cuenta que tienen diferentes unidades: La temperatura suele tener unidades de grados Celsius ($^{\circ}\text{C}$) y el calor tiene unidades de energía llamadas Joules (J). La temperatura es una medida de la energía cinética media de los átomos o moléculas del sistema. La temperatura también es una propiedad intensiva, lo que significa que la temperatura no cambia sin importar la cantidad de una sustancia (¡siempre que esté todo a la misma temperatura!). Por este motivo, los químicos pueden utilizar el punto de fusión para ayudar a identificar una sustancia pura, ya que la temperatura a la que se funde es una propiedad de la sustancia que no depende de la masa de la muestra.

LA TRANSFERENCIA DE ENERGÍA TÉRMICA

Existen tres métodos de transferencia de energía térmica: conducción, convección y radiación.

La *conducción* transfiere la energía térmica por contacto directo. Si se ponen en contacto dos objetos, la energía térmica fluye del objeto más caliente (con partículas que se mueven más rápido) al objeto más frío (con partículas que se mueven más lento). Cuando las partículas más rápidas chocan con las más lentas, transfieren parte de su energía a las partículas más lentas.

La *convección* transfiere la energía térmica mediante el movimiento de fluidos o gases en las celdas de circulación. Una olla de agua que se calienta en una estufa es un ejemplo. La propia olla, y luego el agua en el fondo, se calienta por conducción. Cuando el agua se calienta, se expande, se vuelve menos densa y sube a través del agua más fría que la rodea. El agua más fría y densa se hunde entonces en el fondo de la olla donde, a su vez, se calienta. La corriente de convección (la trayectoria de circulación del agua caliente que asciende y del agua fría que se hunde) transfiere la energía térmica trasladando el agua más caliente a una nueva zona. También obliga a que el agua más caliente se mezcle con la más fría y favorece una mayor conducción al llevar el agua más fría al fondo de la olla.

La *radiación* transfiere energía mediante ondas electromagnéticas, un método que funciona incluso en ausencia de materia (en el espacio exterior, por ejemplo). Cuando la radiación electromagnética incide sobre un objeto, la energía transportada por la onda electromagnética se transfiere al objeto, haciendo que aumente el movimiento de las partículas dentro del objeto. Un horno de microondas, por ejemplo, emite radiación de microondas para transferir energía térmica a los alimentos. Del mismo modo, la razón por la que se puede sentir el calor de un objeto a distancia, como el Sol o una bombilla, es por la transferencia de energía térmica por radiación. Aunque toda la materia emite y absorbe radiación electromagnética, algunos materiales absorben mejor la radiación que otros. Las superficies brillantes, por ejemplo, tienden a reflejar en lugar de absorber la radiación.

CAPACIDAD TÉRMICA

Si una piscina para adultos y una piscina para niños, ambas llenas de agua a la misma temperatura, fueran sometidas a un mismo aporte de energía térmica, la piscina para niños aumentaría su temperatura más rápidamente que la piscina para adultos. La capacidad térmica de un objeto depende tanto de su masa como de su composición química. Debido a su masa mucho mayor, la piscina para adultos tiene una mayor capacidad térmica que la piscina para niños.

Cada sustancia responde al calor de forma diferente. Si una silla de metal está expuesta a la luz del sol en un día caluroso, puede estar muy caliente al tacto. Una masa igual de agua bajo la misma luz solar no se calentará tanto. El agua tiene una mayor capacidad térmica que el metal, lo que significa que se necesita más calor para elevar la temperatura del agua 1°C. El calor específico de una sustancia es la cantidad de energía necesaria para elevar en 1°C la temperatura de 1 g de una sustancia. Por ejemplo, el agua líquida tiene un calor específico de 4,18 J/g°C y el calor específico del aluminio es de 0,897 J/g°C. Se necesita casi 5 veces la cantidad de calor para elevar la misma masa (1 g) de agua en comparación con 1 g de aluminio.

CONSEJOS PARA LOS MAESTROS

Si la clase no ha generado criterios para un buen diseño experimental, guíelos en una rápida discusión para crear una lista de criterios que cada grupo pueda utilizar. La calidad del diseño experimental afecta a la validez y fiabilidad de los datos.

- Pregunte: “¿Qué materiales puedes probar para ver si mantienen la bebida en lata más fría durante más tiempo?” (Ésta será la variable independiente. Los alumnos deben sugerir diferentes materiales para envolver la lata después de sacarla del refrigerador, basándose en la experiencia y los conceptos sobre los aislantes. Puede orientar sus ideas compartiendo los materiales que ha traído para que los prueben)
- Pregunte: “¿Cómo puedes medir eso?” (Los alumnos deben proponer que se mida la temperatura de la bebida en

lata al sacarla del refrigerador y en diferentes intervalos de tiempo después de que la lata haya sido envuelta en el material.)

- Pregunte: “¿Qué variables tienen que permanecer igual?” (El tipo de lata y el tipo de bebida deben seguir siendo los mismos. Una de las latas no debe estar envuelta en ningún material para que sirva de control para la comparación.)
- Pregunte: “¿Cuántas pruebas necesitas para sentirte seguro de los datos?” Diga a los alumnos que cada grupo probará todos los materiales, por lo que si juntan sus datos, habrán realizado (# de grupos en clase) pruebas. Pregunte a los alumnos si creen que este número de ensayos es adecuado. ¿Por qué o por qué no?

Aunque los alumnos dirán que el calor se transfiere de donde hay más (mayor temperatura) a donde hay menos (menor temperatura), les cuesta utilizar sus observaciones y datos para explicar la transferencia de energía térmica. Puede resultarles útil desarrollar y utilizar un modelo que les ayude a explicar lo que ocurre con la transferencia de energía térmica en el sistema bebida en lata-material.

SOBRE ESTA UNIDAD

Esta unidad fue desarrollada por la *National Science Teaching Association (NSTA)* para complementar el video de *Generation Genius* y apoyar los NGSS.

Nos han solicitado que proporcionemos la siguiente información con esta unidad:

Los *Next Generation Science Standards (NGSS)* son los estándares nacionales relativos a la forma en que los estudiantes aprenden ciencia, y se basan en la investigación contemporánea presentada en *A Framework for K-12 Science Education (the Framework)*. Los cambios requeridos por este marco para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias se resumen en esta infografía: [A New Vision for Science Education](#) [Una nueva visión para la educación científica].

Al principio de cada unidad de *Generation Genius*, se presenta un fenómeno a los alumnos y éstos tratan de explicarlo. Los estudiantes se darán cuenta de que tienen lagunas de conocimientos y harán preguntas, lo que les motivará a desarrollar las ideas científicas que necesitan para explicar cómo o por qué se ha producido el fenómeno. La manera en que los estudiantes se apropian de estas ideas es a través de una participación activa en las prácticas de ciencia e ingeniería (SEP, por sus siglas en inglés). Este proceso de búsqueda de sentido, o de hacer ciencia para descubrir cómo funciona el mundo, es uno de los principales enfoques que promueve este marco.

Para emprender en las prácticas de ciencia e ingeniería, los alumnos deben formar parte de una comunidad de aprendizaje que les permita compartir sus ideas, evaluar ideas contrapuestas, dar y recibir críticas y llegar a un consenso. Los alumnos pueden empezar compartiendo ideas con un compañero, luego con un grupo pequeño y, finalmente, con toda la clase. Esta estrategia crea oportunidades para que todos los alumnos puedan ser escuchados, desarrollen su confianza y tengan algo que aportar a los debates en clase. Cada unidad de *Generation Genius* proporciona recursos conversacionales para facilitar este tipo de debates productivos entre los alumnos, que contribuyen al afianzamiento de nuevos conocimientos.

¿Está emocionado por continuar avanzando hacia la nueva visión de la enseñanza científica? Consulte la página de la [Generation Genius Teacher Guide](#) en el sitio web de la NSTA para conocer los recursos y estrategias para que todos los alumnos de su clase se comprometan en **hacer** ciencia.