



Figura 1.12 Los materiales de algunos accesorios de cocina deben ser buenos conductores de calor, y otros deben ser buenos aislantes para evitar quemaduras.

Propiedades térmicas

Una de las propiedades físicas que ya conoces es la temperatura de fusión. Precisamente, la baja temperatura de fusión del chocolate es la causante de que éste se derrita en tu bolsillo o bajo el sol.

Así como responden a interacciones mecánicas y eléctricas, los materiales también lo hacen de forma distinta ante las interacciones térmicas.

a) Conductividad térmica

Tal vez hayas notado que es más rápido calentar un comal metálico que una olla de barro. Cuando dos cuerpos a diferentes temperaturas entran en contacto, intercambian energía en forma de calor hasta que sus temperaturas se equilibran. Este proceso puede ser rápido, como en el caso del comal, o lento, como el de la olla de barro.

Un fenómeno similar sucede si calientas dos sartenes, uno con mango de plástico y el otro de metal, ¿cuál estará más caliente después de 5 minutos? Los materiales responden de maneras distintas al paso del calor, y por ello, pueden ser buenos o malos conductores de la energía térmica. A la propiedad de los materiales de conducir calor se le llama *conductividad térmica* (figura 1.12).



Figura 1.13 La dilatación térmica puede deformar las vías del ferrocarril y ocasionar accidentes.

b) Dilatación

En las vías de tren, que son grandes piezas de metal, hay una separación de algunos centímetros entre las que son colineales. Esto se debe a que, en respuesta a la variación de temperaturas, el tamaño de los metales cambia; a esta propiedad se le conoce como *dilatación*. Entre más caliente esté un objeto, sus partículas vibrarán más y éste aumentará en tamaño. Este incremento depende del tipo de material y del cambio en la temperatura (figura 1.13). Existen tres tipos de dilatación: lineal, superficial y volumétrica.

Una manera de conocer la forma en que responderá un material al calor es por medio de su coeficiente de dilatación lineal α , el cual determina el cambio de longitud por cada grado celsius (tabla 1.5). Por ejemplo, el acero de las vías férreas tiene un coeficiente de dilatación $\alpha = 1 \times 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$, lo cual implica que, para un metro de riel, el aumento de su temperatura en $1 \text{ }^\circ\text{C}$ incrementará su longitud en 0.00001 m .

| Material | $\alpha \text{ (}^\circ\text{C}^{-1}\text{)}$ | Material | $\alpha \text{ (}^\circ\text{C}^{-1}\text{)}$ |
|----------|---|----------|---|
| Hormigón | 2.0×10^{-5} | Latón | 1.80×10^{-5} |
| Acero | 1.0×10^{-5} | Cobre | 1.70×10^{-5} |
| Hierro | 1.2×10^{-5} | Vidrio | 0.70×10^{-5} a 0.9×10^{-5} |
| Plata | 2.0×10^{-5} | Cuarzo | 0.04×10^{-5} |
| Oro | 1.5×10^{-5} | Hielo | 5.10×10^{-5} |
| Plomo | 3.0×10^{-5} | Diamante | 0.12×10^{-5} |
| Zinc | 2.6×10^{-5} | Grafito | 0.79×10^{-5} |
| Aluminio | 2.4×10^{-5} | Invar | 0.04×10^{-5} |

Tabla 1.5 Coeficientes de dilatación lineal de algunos materiales.



Para que conozcas las respuestas de otros materiales a interacciones con el entorno, revisa el recurso audiovisual *Cómo responden los materiales*.



Usos de los materiales

Es importante conocer con precisión el comportamiento de los materiales antes de utilizarlos. Realiza la siguiente actividad para conocer una aplicación del coeficiente de dilatación lineal.

Sesión
8

Actividad 6

¿Qué tan grande debe ser el espacio entre rieles?

Trabaja individualmente.

1. Un riel hecho de acero tiene una longitud de 30 m en una noche de invierno cuando la temperatura ambiente es de $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$. La temperatura en una tarde de verano puede llegar a $50\text{ }^{\circ}\text{C}$. Con base en esta información, resuelve las siguientes preguntas:
 - a) ¿Cuánto crece la longitud de un metro de acero cuando la temperatura aumenta $1\text{ }^{\circ}\text{C}$? Busca la información necesaria en la tabla 1.5.
 - b) ¿Cuál es el cambio de temperatura cuando pasa de $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $50\text{ }^{\circ}\text{C}$?
 - c) ¿Cuánto crece un metro de acero con el cambio de temperatura que calculaste en el inciso b)?
 - d) ¿Cuánto crece el riel de 30 m de longitud debido a dicho cambio de temperatura?
2. Ahora, imagina que tienes un riel de cuarzo. ¿Cuánto aumentaría su longitud en las condiciones descritas anteriormente?

3. Comparte tus resultados con el grupo y discutan cuál sería la separación más conveniente para los rieles de una vía de tren. Busquen ejemplos de situaciones diferentes en los que sea posible percibir el cambio de los materiales debido a la temperatura.



La junta de dilatación está determinada por el material, la longitud de los rieles y la diferencia de temperaturas a la que están expuestos.

Las diferentes formas en las que los materiales responden a las interacciones mecánicas, eléctricas y térmicas, es decir, sus propiedades, se aplican en la elaboración y el funcionamiento de casi todos los dispositivos, las herramientas y los utensilios que te rodean (figura 1.14).

Identificación de los materiales con base en sus propiedades

Cada propiedad que has estudiado hasta este momento se mide con base en un tipo de interacción. La masa de un cuerpo se mide a partir de su resistencia al cambio de movimiento al aplicarle una fuerza; la conducción eléctrica del grafito se hace evidente al exponerlo al voltaje en un circuito eléctrico.



Sesión
9

Figura 1.14 Un ejemplo de aplicación de la dilatación térmica es un termómetro de horno.