



PREPARATORIA ABIERTA PUEBLA

CALOR Y TEMPERATURA

FORMAS DE TRANSMISION DE CALOR

*Preparatoria*

ELABORÓ

*abierta*

LUZ MARÍA ORTIZ CORTÉS

# Calor

- El calor es una forma de energía.
- El calor es energía que fluye de objetos de mayor temperatura a los de menor temperatura que se encuentren en contacto térmico.
- El calor no fluye desde un objeto de temperatura menor a otro de temperatura mayor, a menos que se realice un trabajo, como es el caso de un refrigerador.



El calor es energía que fluye de los cuerpos con mayor temperatura a los de menor temperatura hasta que se igualen los valores.

# Calor

- Actualmente se considera que un objeto no posee calor si no que tiene energía interna, de manera que el calor es la energía calorífica que se transfiere de los objetos que se están a mayor temperatura a los de menor temperatura. Hasta que igualen la misma. Cuando cesa la transferencia de calor a un objeto o sustancia ya no se denomina calor y se interpreta como la energía interna del objeto o sustancia de la que se trate.
- La energía interna de un objeto o sustancia se define como la suma de las energías cinética y potencial de todas las moléculas individuales que lo constituyen.
- Al suministrar calor a un objeto o sustancia se provoca un aumento de la energía de agitación de sus moléculas; se produce un incremento en la energía interna y por consiguiente, un aumento en la temperatura.

# Calor

- El medio ambiente es un sistema intercambiador de calor muy importante en nuestras actividades cotidianas, tanto en el calor que cede a nuestro cuerpo en un día soleado, como en el que nuestro cuerpo, como sistema, cede al ambiente en un día frío y si no se usa ropa gruesa apropiada, se pueden sufrir las consecuencias de la disminución de la temperatura corporal normal, que se llama hipotermia.



Si la temperatura corporal disminuye considerablemente se presenta la hipotermia.

# Unidades de Calor

- Debido a que el calor es una forma de energía, las unidades para medir el calor son las mismas que para medir el trabajo mecánico y de la energía.
- En el Sistema Internacional la unidad usada es el Joule:

$$1 \text{ Joule} = \text{Newton} \cdot \text{metro} = \text{N} \cdot \text{m} = \text{J}$$

Todavía se usan unidades prácticas, como la caloría y el BTU (British thermal unit) para medir el calor.

- a) Una caloría es la cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura de un gramo de agua un grado centígrado, de 14.5 a 15.5 °C.

# Unidades de calor

b) La kilocaloría es un múltiplo de la caloría y equivale a 1000 cal.

$$1 \text{ kcal} = 1000 \text{ cal}$$

c) El BTU es la cantidad de calor aplicada a una libra de agua (454 g) para que eleve su temperatura un grado Fahrenheit.

$$1 \text{ BTU} = 252 \text{ cal} = 0.252 \text{ kcal}$$

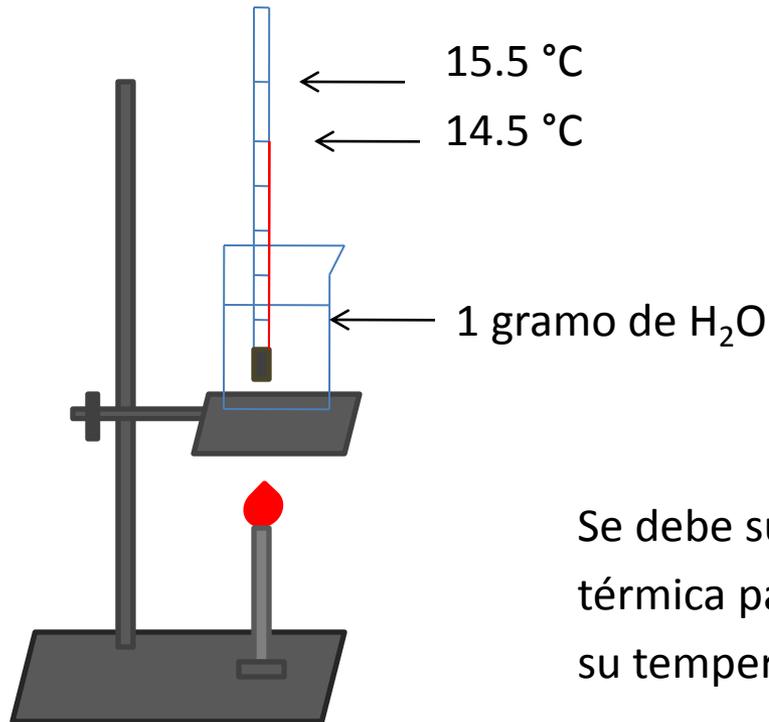
El BTU (British Thermal Unit) es la unidad de calor usada en el Sistema Inglés.

La equivalencia entre joules y calorías:

$$1 \text{ joule} = 0.24 \text{ cal}$$

$$1 \text{ caloría} = 4.2 \text{ J}$$

# Unidades de Calor



Se debe suministrar una caloría de energía térmica para que un gramo de agua eleve su temperatura un grado Celsius.

# Calor

- Mecanismos de transmisión de calor de un cuerpo a otro.
- La transferencia o propagación del calor entre los cuerpos, se realiza de diferentes formas:
  - a) Conducción
  - b) Convección
  - c) Radiación

La conducción es la forma de transmisión de calor en los objetos sólidos, la cual se debe a la agitación que el calor produce entre las moléculas de un objeto y que se transfiere en forma sucesiva de una a otra molécula, sin que estas partículas adquieran energía cinética traslacional.

# Conducción de calor

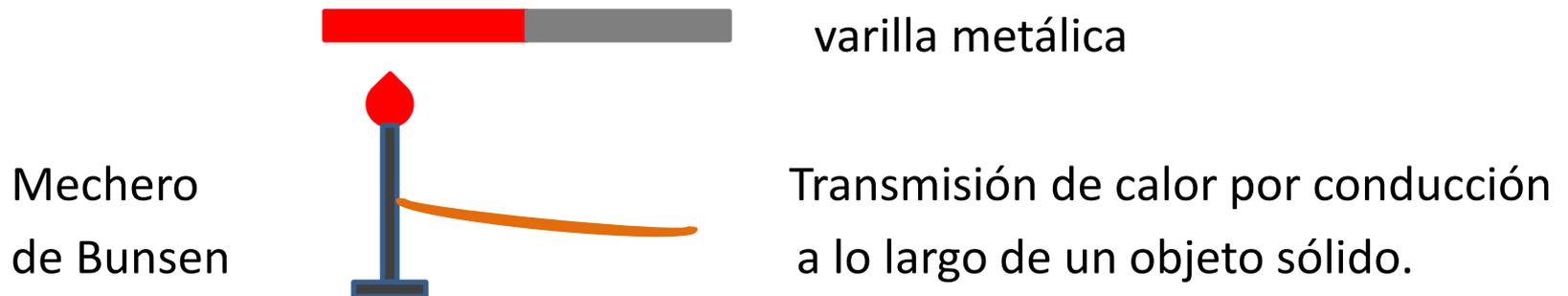
- Una parte de esa energía cinética se transmite a las moléculas cercanas, poniéndolas a vibrar para que a su vez transmitan su exceso de energía a las contiguas, así, su temperatura aumenta y se distribuye de manera uniforme a lo largo de la varilla. Esta transmisión de calor continuará mientras exista una diferencia de temperatura entre los extremos y cesará por completo cuando sea la misma en todas partes.

# Conducción de calor

- En el vacío no se propaga el calor por conducción. Los metales son buenos conductores del calor, por eso, los recipientes metálicos de cocina como sartenes, ollas, calderas u otros objetos que requieran ser calentados con rapidez, se fabrican con ellos, en tanto, que el corcho, la madera, el plástico, la lana, porcelana, vidrio, papel, gases, por lo general, son malos conductores del calor, que es el caso de los mangos de sartenes, cucharas, ollas, recubrimientos para calentadores, refrigeradores y tuberías.

# Conducción de calor

- Si el extremo de una varilla metálica se pone en contacto con el fuego, después de cierto tiempo, el otro extremo también se calienta, pues las moléculas del extremo calentado se agitan y vibran con mayor intensidad, es decir, con mayor energía cinética.



# Conducción del calor

- Un termo es un recipiente utilizado para conservar los líquidos calientes o fríos, y su construcción se basa en dos paredes entre las cuales existe un alto vacío que evita la transmisión de calor por conducción.



Termo.

# Calor

- La ropa que se va a usar se debe seleccionar de acuerdo a estación del año. En días cálidos se deben usar telas delgadas y colores claros, ya que el blanco refleja más el calor que el negro y evita que nos acaloremos.



# Calor

- En días fríos se usan colores oscuros, ya que el negro absorbe más la energía radiante, por lo que aumenta más la temperatura.



# Transmisión de calor

- La temperatura del cuerpo humano se mantiene normalmente en unos  $37^{\circ}\text{C}$ , mientras que la del ambiente, en general, es menor. Por esta razón hay una continua transmisión de calor de nuestro cuerpo hacia el medio ambiente circundante. Si la temperatura de éste se mantiene baja, dicha transmisión se efectúa con mayor rapidez lo que nos provoca la sensación de frío. Las prendas de abrigo atenúan esta sensación porque están hechas de materiales aislantes térmicos (como la lana), y reducen así la cantidad de calor que se transmite de nuestro cuerpo al exterior. A ello se debe que para obtener el mismo efecto las aves erizan sus plumas en los días de frío, a fin de mantener entre ellas capas de aire, el cual es un aislante térmico.

# Transmisión de calor

- Un pájaro eriza sus plumas para mantener aire entre ellas, con lo que evita la transferencia de calor de su cuerpo hacia el ambiente.

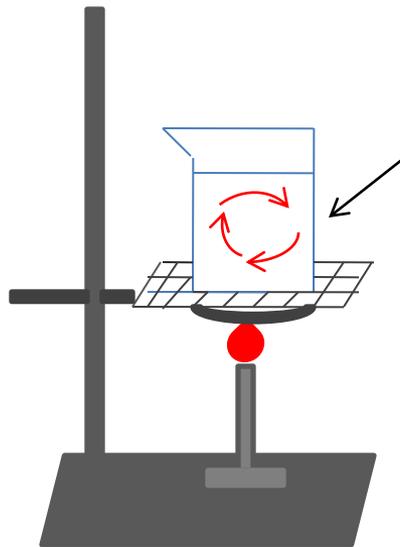


# Transmisión de calor

- Al colocar una pieza de metal y un pedazo de madera situados ambos en el mismo ambiente, es decir, a la misma temperatura, el metal da la sensación de estar más frío que la madera. Esto sucede porque como el metal es un mejor conductor térmico que la madera habrá una mayor transferencia de calor, de nuestra mano hacia el metal que hacia la madera.

# Transmisión de calor

- Convección. En los líquidos y gases, el calentamiento se da por convección, que es la corriente que se establece entre dos puntos de una masa fluida cuando existe entre ellos una diferencia de temperatura.



Calentamiento del agua producido por corrientes de convección. Cuando el líquido del fondo recibe calor, su temperatura sube y se dilata, es decir, aumenta su volumen y disminuye la densidad de esa porción, por lo que sube a la superficie y es reemplazada por agua más fría y con mayor densidad. Este proceso se repite originando las corrientes de convección.

# Convección

- El agua, líquidos en general y los gases, son malos conductores del calor. Las corrientes de convección son la base de los sistemas de calefacción por agua y aire usados en algunos hogares y oficinas. En la atmósfera las corrientes de convección causan la existencia del viento.

# Radiación

- Es la propagación del calor por medio de ondas electromagnéticas que se esparcen incluso en el vacío a una magnitud de velocidad de 300000 km/s aproximadamente.
- El calor del Sol nos llega por radiación. Las ondas caloríficas atraviesan el vacío existente entre la Tierra y el Sol.
- A las ondas caloríficas se les llama también rayos infrarrojos, debido a que su longitud de onda es menor si se compara con la del color rojo.



# Radiación

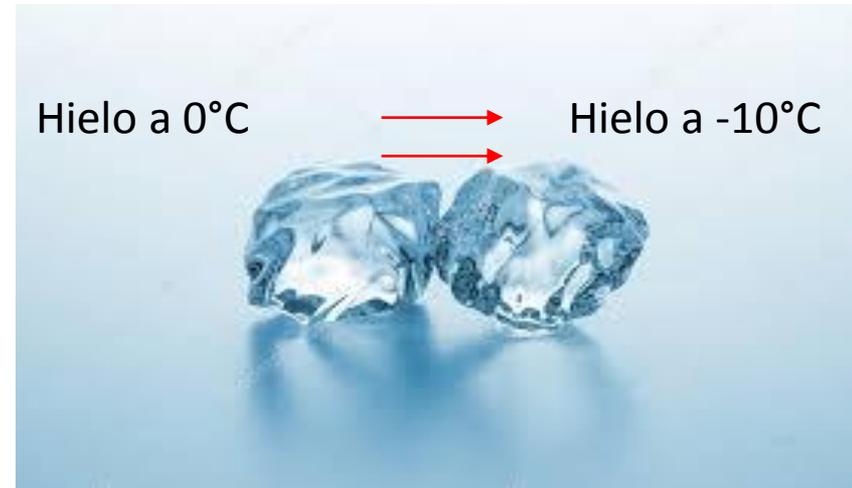
- Todos los objetos calientes emiten radiaciones caloríficas, es decir, ondas electromagnéticas de energía proporcional a su temperatura. Cuando la radiación de un objeto caliente llega a un objeto, una parte se absorbe y otra se refleja. Los colores oscuros absorben más las radiaciones y los claros la reflejan.
- Generalmente, el calor que recibe una persona cuando está cerca de un cuerpo caliente, llega hasta ella por tres procesos: conducción, convección y radiación. Cuanto mayor sea la temperatura del cuerpo caliente, mayor será la cantidad de calor transmitida por radiación, como ocurre cuando se encuentra uno cerca de un horno o una fogata.

# TRANSMISIÓN DE CALOR



# Transmisión de calor

Un trozo de hielo a  $0^{\circ}\text{C}$  emite radiaciones caloríficas, siempre que se encuentre con otro objeto a menor temperatura, como un trozo de hielo a  $-10^{\circ}\text{C}$ .



Un trozo de hielo a  $0^{\circ}\text{C}$  le transmite calor a otro que está a  $-10^{\circ}\text{C}$

# TEMPERATURA

- El calor y la temperatura están muy relacionados pero no son lo mismo. El calor es una forma de energía y la temperatura es una medida de la intensidad de calor.
- La magnitud física que indica qué tan caliente o fría está una sustancia es la temperatura y se mide con un termómetro.
- La temperatura de un objeto o sistema es una propiedad intensiva, ya que no depende de la cantidad de materia, sino del ambiente en el que se encuentren. Objetos que se encuentren en un mismo lugar o habitación tendrán la misma temperatura.

# Temperatura

- La temperatura depende de la energía cinética media o promedio de las moléculas del objeto o sistema, es decir, depende del estado de agitación o movimiento de las moléculas.
- Las moléculas no tendrán energía cinética traslacional a la temperatura del cero absoluto que corresponde a cero Kelvin o  $-273^{\circ}\text{C}$ .
- Nuestro organismo no detecta temperatura sino ganancias o pérdidas de calor. Si sentimos que un objeto está muy frío es porque nuestro organismo le transfiere mucho calor, pero otra persona que esté a menor temperatura puede sentirlo frío al transferirle menor cantidad de calor.

# TEMPERATURA

- Para medir la temperatura se utiliza un termómetro cuyo funcionamiento se base en el hecho que se presenta cuando se ponen en contacto dos objetos que estén a distinta temperatura y después de cierto tiempo la igualen, es decir, se encuentren en equilibrio térmico.
- Para la construcción de los termómetros se utiliza la dilatación de los fluidos.
- Hay diferentes tipos de termómetros.
- El de mercurio consiste en un tubo capilar que lleva un bulbo con mercurio en la parte inferior, que se dilata de manera directamente proporcional al aumento de temperatura, por lo que el aumento que experimenta el nivel de mercurio por el tubo capilar es el mismo cada vez que se incrementa en un grado su temperatura. De igual manera, el mercurio se contrae en la misma proporción cada vez que desciende un grado su temperatura.

# Termómetro de mercurio

- Los termómetros de mercurio miden temperaturas de  $-39^{\circ}\text{C}$  a  $357^{\circ}\text{C}$ . Si se requieren medir temperatura en un intervalo de  $-130^{\circ}\text{C}$  a  $-39^{\circ}\text{C}$  se utilizan termómetros de alcohol. Para temperaturas menores se usan termómetros de tolueno o éteres de petróleo. Para medir temperaturas altas se emplean termómetros de resistencia, ya que la resistencia eléctrica de un conductor aumenta de manera directamente proporcional al incremento de su temperatura.



La dilatación regular del mercurio se utiliza en la construcción de termómetros.

# Escalas de temperatura

- Gabriel Fahrenheit, alemán, construyó el primer termómetro en 1714. Lo colocó a una temperatura muy baja, en una mezcla de hielo y cloruro de amonio, marcó el nivel que alcanzaba el mercurio y después de registrar la temperatura del cuerpo humano, marcó el termómetro nuevamente e hizo 96 divisiones iguales entre ambas señales. Observó que al colocar su termómetro en una mezcla de hielo en fusión y agua, registraba una lectura de  $32^{\circ}\text{F}$  y al colocarlo en agua hirviendo,  $212^{\circ}\text{F}$ .
- El biólogo sueco Andrés Celsius (1701-1744) en 1742, basó su escala en el punto de fusión del hielo ( $0^{\circ}\text{C}$ ) y en el punto de fusión del agua ( $100^{\circ}\text{C}$ ) a la presión de una atmósfera o 760 mmHg. Dividió su escala en 100 partes iguales, cada una de  $1^{\circ}\text{C}$ .

# Escalas de temperatura

- El inglés William Kelvin (1824-1907) propuso una escala de temperatura en la que el cero corresponde a lo que se considera la menor temperatura posible, llamada cero absoluto, en la que la energía cinética de las moléculas es cero.
- Cuando la temperatura se da en Kelvin se dice que es absoluta y es la escala aceptada por el Sistema Internacional de Unidades.

# Temperatura

- Para convertir una temperatura de una escala a otra se utilizan las siguientes ecuaciones:

$$^{\circ}\text{K} = T^{\circ}\text{C} + 273$$

$$^{\circ}\text{C} = \text{K} - 273$$

$$^{\circ}\text{F} = \frac{9}{5} T^{\circ}\text{C} + 32$$

$$^{\circ}\text{F} = 1.8 ^{\circ}\text{C} + 32$$

$$^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} (T^{\circ}\text{F} - 32)$$

$$^{\circ}\text{C} = \frac{^{\circ}\text{F} - 32}{1.8}$$

# TRANSFORMACIÓN DE TEMPERATURAS DE UNA ESCALA A OTRA

- Transformar:

1. 50°C a K

$$K = ^\circ\text{C} + 273 = 50 + 273 = 323 \text{ K}$$

2. 380 K a °C

$$^\circ\text{C} = K - 273 = 380 - 273 = 107^\circ\text{C}$$

3. 60°C a °F

$$^\circ\text{F} = \frac{9}{5} ^\circ\text{C} + 32 = 140^\circ\text{F}$$

# TEMPERATURA

4. 50°F a °C=

$$^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} (^{\circ}\text{F} - 32)$$

$$^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} (50^{\circ}\text{F} - 32) = 10^{\circ}\text{C}$$

5. 0°C a °F

$$^{\circ}\text{F} = \frac{9}{5} ^{\circ}\text{C} + 32 \quad ^{\circ}\text{F} = \frac{9}{5} (0^{\circ}) + 32 = 32$$

# EJERCICIOS PROPUESTOS

- Transformar:
  - a)  $-10^{\circ}\text{C}$  a K
  - b) 300 K a  $^{\circ}\text{C}$
  - c)  $300^{\circ}\text{C}$  a  $^{\circ}\text{F}$

# RESPUESTAS

- a) 263 K
- b) 27°C
- c) 540 °F

# Actividad experimental

- Objetivo: Que el estudiante identifique formas de transmisión de calor.
- Que desarrolle las competencias:

Competencia genérica: Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.

Atributo: Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.

# Actividad experimental

- Competencias disciplinares:
- Obtiene, registra y sistematiza la información obtenida para responder a la pregunta científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.
- Diseña prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades y demostrar principios científicos.
- Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimentos con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.
- Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana.

# Actividad experimental 1

- Con este experimento se podrá comprobar que algunos metales son mejores conductores de calor que otros.

Material:

1 alambre de cobre

1 alambre de hierro del mismo diámetro que el de cobre

1 pinzas para sujetar los alambres

1 mechero Bunsen o pistola para encender estufas

1 trozo de cera o parafina

- Para ello se necesitan dos alambres de igual diámetro y hechos de diferente metal, por ejemplo, uno de cobre y otro de hierro. Enrolle ambos alambres por uno de sus extremos. Coloque pequeños trozos de cera o parafina a lo largo de los extremos libres de los alambres de hierro y cobre.

# Actividad experimental

- Caliente con una flama la parte enrollada de ambos alambres. El calor se transmitirá por conducción a lo largo de los hilos metálicos produciendo la fusión de la cera. Observando el derretimiento de los pedazos de cera diga cuál de los metales es mejor conductor de calor.

# ACTIVIDAD EXPERIMENTAL 2

- Tomar dos recipientes idénticos, de vidrio claro y transparente, por ejemplo, dos botellas comunes de refresco o alguna otra bebida. Empleando una sustancia obscura (tinta negra, grasa o betún para zapatos, hollín, etc) recubra totalmente la superficie externa de una de las botellas.
- Colocar en ambas la misma cantidad de agua y exponer al Sol las dos botellas (tratar de realizar el experimento en un día soleado). Después de cierto tiempo medir con un termómetro la temperatura del agua de cada frasco.
- ¿En cuál de las dos botellas se calentó más el agua?.

# Actividad experimental 3

- Se observarán corrientes de convección.
- Colocar un poco de aserrín en agua contenida en un recipiente. El diámetro del mismo no debe ser muy pequeño, de manera que puede observarse con facilidad lo que sucede en su interior. Al colocar el recipiente sobre una flama, a medida que se calienta el agua, se forman corrientes de convección en el líquido. Se podrán apreciar estas corrientes por medio del movimiento del aserrín. Para que las corrientes de convección se vuelvan más evidentes, se recomienda hacer que el calor incida cerca de la pared lateral del recipiente.

# Bibliografía

- Física para Bachillerato  
Pérez Montiel, Héctor.  
Editorial: Patria.  
2011.
- Física general con experimentos.  
Alvarenga, Beatriz. Máximo, Antonio.  
Editorial: Oxford.  
2014.