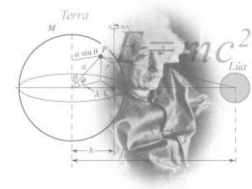




Departamento de Ciencias
Área de Física
Prof. David Delgado Kindley

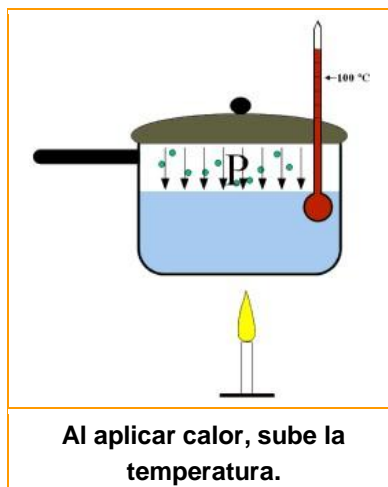


GUÍA DE CONTENIDOS Y EJERCICIOS 3ºMEDIO - “CALOR Y TEMPERATURA I”

1. ¿Qué es el calor?

El calor es una cantidad de energía y es una expresión del movimiento de las moléculas que componen un cuerpo.

Cuando el calor entra en un cuerpo se produce calentamiento y cuando sale, enfriamiento. Incluso los objetos más fríos poseen algo de calor porque sus átomos se están moviendo.



2. ¿Qué es la temperatura?

La temperatura es la **medida del calor** (cantidad de energía) de un cuerpo (y no la **cantidad de calor** que este contiene o puede rendir).

3. Diferencia entre calor y temperatura

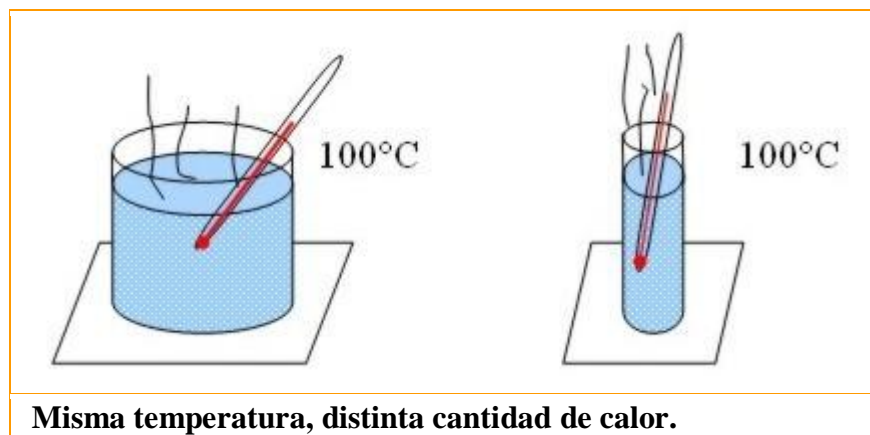
Todos sabemos que cuando calentamos un objeto su temperatura aumenta. A menudo pensamos que calor y temperatura son lo mismo. Sin embargo, esto no es así. **El calor y la temperatura están relacionadas entre sí, pero son conceptos diferentes.**

Como ya dijimos, **el calor es la energía total del movimiento molecular en un cuerpo**, mientras que **la temperatura es la medida de dicha energía**. El calor depende de la velocidad de las partículas, de su número, de su tamaño y de su tipo. La temperatura no depende del tamaño, ni del número ni del tipo.

Por ejemplo, si hacemos hervir agua en dos recipientes de diferente tamaño, la temperatura alcanzada es la misma para los dos, 100°C , pero el que tiene más agua posee mayor cantidad de calor.

El calor es lo que hace que la temperatura aumente o disminuya. Si añadimos calor, la temperatura aumenta. Si quitamos calor, la temperatura disminuye.

La temperatura no es energía sino una medida de ella; sin embargo, el calor sí es energía.



4. Cambios físicos de la materia

Todos los días ocurren cambios en la materia que nos rodea. Algunos hacen cambiar el aspecto, la forma, el estado. A estos cambios los llamaremos cambios físicos de la materia.

Entre los cambios físicos más importantes tenemos los cambios de estado, que son aquellos que se producen por acción del calor.

Podemos distinguir dos tipos de cambios de estado según sea la influencia del calor: cambios progresivos y cambios regresivos.

Cambios progresivos son los que se producen al aplicar calor.

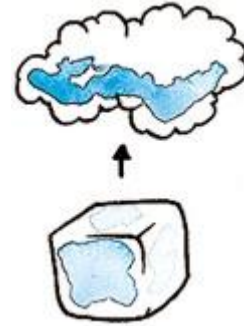
Estos son: sublimación progresiva, fusión y evaporación.

Sublimación progresiva.

Es la transformación directa, sin pasar por otro estado intermedio, de una materia en estado sólido a estado gaseoso al aplicarle calor.

Ejemplo:

Hielo (agua en estado sólido) + temperatura = vapor (agua en estado gaseoso)



Fusión.

Es la transformación de un sólido en líquido al aplicarle calor.

Es importante hacer la diferencia con el punto de fusión, que es la temperatura a la cual ocurre la fusión. Esta temperatura es específica para cada sustancia que se funde.

Ejemplos:

Cobre sólido + temperatura = cobre líquido.

Cubo de hielo (sólido) + temperatura = agua (líquida).

El calor acelera el movimiento de las partículas del hielo, se derrite y se convierte en agua líquida.



Evaporación.

Es la transformación de las partículas de superficie de un líquido, en gas, por la acción del calor.

Este cambio ocurre en forma normal, a temperatura ambiente, en algunas sustancias líquidas como agua, alcohol y otras.

Ejemplo. Cuando te lavas las manos y las pones bajo la máquina que tira aire caliente, éstas se secan.

Sin embargo si le aplicamos mayor temperatura la evaporación se transforma en **ebullición.**



Figura 1: Evaporación

Ebullición.

Es la transformación de todas las partículas del líquido en gas por la acción del calor aplicado.

En este caso también hay una temperatura especial para cada sustancia a la cual se produce la ebullición y la conocemos como punto de ebullición.

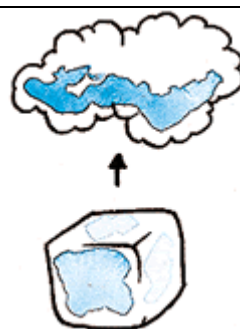
Ejemplos: El agua tiene su punto de ebullición a los 100° C, alcohol a los 78° C. (el término hervir es una forma común de referirse a la ebullición).

Cambios regresivos

Estos cambios se producen por el enfriamiento de los cuerpos y también distinguimos tres tipos que son: sublimación regresiva, solidificación, condensación.

Sublimación regresiva.

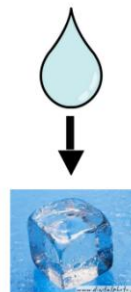
Es el cambio de una sustancia de estado gaseoso a estado sólido, sin pasar por el estado líquido.



Solidificación.

Es el paso de una sustancia en estado líquido a sólido.

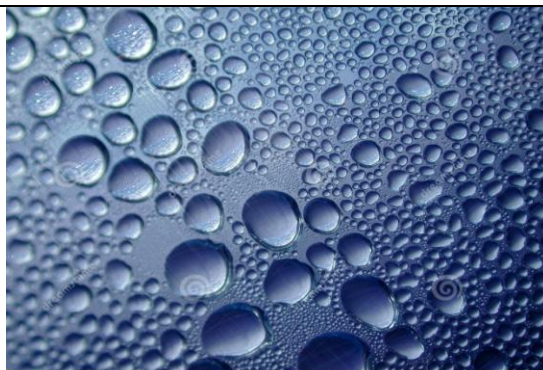
Este cambio lo podemos verificar al poner en el congelador un vaso con agua, o los típicos cubitos de hielo.



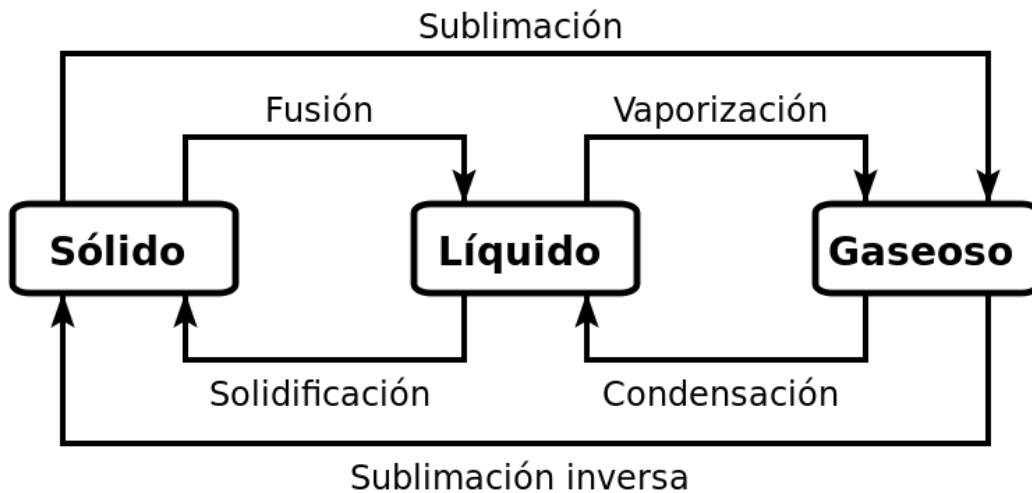
Condensación.

Es el cambio de estado de una sustancia en estado gaseoso a estado líquido.

Ejemplo: En invierno los vidrios de las micros se empañan y luego le corren "gotitas"; es el vapor de agua que se ha condensado. En el baño de la casa cuando nos duchamos con agua muy caliente y se empaña el espejo, luego le corren las "gotitas " de agua.



ESQUEMA DE LOS CAMBIOS DE ESTADO



Los cambios de volumen son dos: contracción y dilatación.

Contracción.

Es la disminución de volumen que sufre un cuerpo al enfriarse.

Por ejemplo, los zapatos te quedan más "suelos" en invierno; al poner un globo inflado en un tintero con agua fría disminuye su tamaño.

La contracción se entiende porque al enfriarse los cuerpos, las partículas están más cercanas unas de otras, disminuye su movimiento y como consecuencia disminuye su volumen.

¿Qué ocurre cuando pones un termómetro en agua con hielo?

Dilatación.

Es el aumento de volumen que experimentan los cuerpos al contacto con la temperatura. Por ejemplo, el Mercurio del termómetro se dilata con facilidad y por eso es capaz de subir por un capilar pequeño e indicar el alza de temperatura.

Este fenómeno no afecta sólo a los líquidos o sólidos también a los gases. Al recibir un aumento de calor, las partículas se separan entre sí, permitiendo que el gas se torne más liviano y se eleve. Ejemplo de esto es lo que hace posible que los "globos aerostáticos" se puedan elevar y desplazar.

Pero toda regla tiene su excepción y es el agua en este caso quien confirma la regla, porque al calentarse entre los 0° C y los 4° C, se contrae y al enfriarse se dilata. Se conoce este fenómeno como la dilatación anómala del agua.

5. Transferencia de calor

Cuando se produce una **transferencia de Calor**, se intercambia energía en forma de calor entre distintos cuerpos, o entre diferentes partes de un mismo cuerpo que están a distinta temperatura.

No confundir calor con **temperatura**: calor es la energía que poseen los cuerpos y temperatura es la medición de dicha energía.

El calor se puede transferir mediante **convección, radiación o conducción**.

Aunque estos tres procesos pueden ocurrir al mismo tiempo, puede suceder que uno de los mecanismos predomine sobre los otros dos.

Por ejemplo, el calor se trasmite a través de la pared de una casa fundamentalmente por conducción, el agua de una cacerola situada sobre un quemador de gas se calienta en gran medida por convección, y la Tierra recibe calor del Sol casi exclusivamente por radiación.

Conducción térmica

La conducción es una transferencia de calor entre los cuerpos sólidos.

Si una persona sostiene uno de los extremos de una barra metálica, y pone en contacto el otro extremo con la llama de una vela, de forma que aumente su temperatura, el calor se transmitirá hasta el extremo más frío por conducción.

Los átomos o moléculas del extremo calentado por la llama, adquieren una mayor energía de agitación, la cual se trasmite de un átomo a otro, sin que estas partículas sufran ningún cambio de posición, aumentando entonces, la temperatura de esta región. Este proceso continúa a lo largo de la barra y después de cierto tiempo, la persona que sostiene el otro extremo percibirá una elevación de temperatura en ese lugar.

Existen **conductores térmicos**, como los metales, que son buenos conductores del calor, mientras que existen sustancias, como plumavit, corcho, aire, madera, hielo, lana, papel, etc., que son malos conductores térmicos (**aislantes**).



Convección térmica

Si existe una diferencia de temperatura en el interior de un líquido o un gas, es casi seguro que se producirá un **movimiento del fluido**. Este movimiento transfiere calor de una parte del fluido a otra por un proceso llamado convección.

Cuando un recipiente con agua se calienta, la capa de agua que está en el fondo recibe mayor calor (por el calor que se ha transmitido por conducción a través de la cacerola); esto provoca que el volumen aumente y, por lo tanto, disminuya su densidad, provocando que esta capa de agua caliente se desplace hacia la parte superior del recipiente y parte del agua más fría baje hacia el fondo.

El proceso prosigue, con una circulación continua de masas de agua más caliente hacia arriba, y de masas de agua más fría hacia abajo, movimientos que se denominan **corrientes de convección**. Así, el calor que se trasmite por conducción a las capas inferiores, se va distribuyendo por convección a toda la masa del líquido.

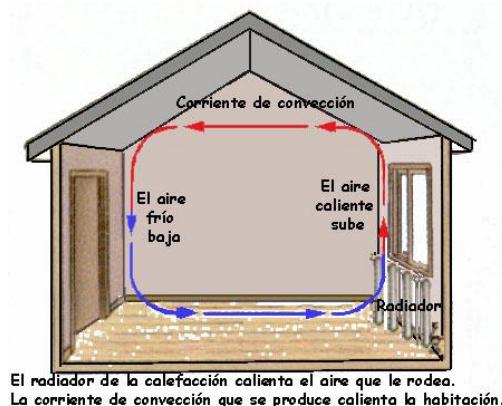
La transferencia de calor en los gases y líquidos puede efectuarse por conducción. El proceso de convección es el responsable de la mayor parte del calor que se trasmite a través de los fluidos.

El calentamiento de una habitación mediante una estufa no depende tanto de la radiación como de las corrientes naturales de convección, que hacen que el aire caliente suba hacia el techo y el aire frío del resto de la habitación se dirija hacia la estufa.

Debido a que el aire caliente tiende a subir y el aire frío a bajar, las estufas deben colocarse cerca del suelo (y los aparatos de aire acondicionado cerca del techo) para que la eficiencia sea máxima.

De la misma forma, la convección natural es responsable de la ascensión del agua caliente y el vapor en las calderas de convección natural, y del tiro de las chimeneas.

La convección también determina el movimiento de las grandes masas de aire sobre la superficie terrestre, la acción de los vientos, la formación de nubes, las corrientes oceánicas y la transferencia de calor desde el interior del Sol hasta su superficie.



Radiación térmica

La **radiación** presenta una diferencia fundamental respecto a la conducción y la convección: las sustancias que intercambian calor no tienen que estar en contacto, sino que pueden estar separadas por un vacío.

Los procesos de convección y de conducción sólo pueden ocurrir cuando hay un medio material a través del cual se pueda transferir el calor, mientras que la radiación puede ocurrir en el vacío.

Si se tiene un cuerpo caliente en el interior de una campana de vidrio sin aire, y se coloca un termómetro en el exterior de la campana, se observará una elevación de la temperatura, lo cual indica que existe una transmisión de calor a través del vacío que hay entre el cuerpo caliente y el exterior.



6. Escalas de temperaturas

- La medida de la temperatura

A partir de la sensación fisiológica es posible hacerse una idea aproximada de la temperatura a la que se encuentra un objeto. Pero esa apreciación directa está limitada por diferentes factores; así el intervalo de temperaturas a lo largo del cual esto es posible es pequeño; además, para una misma temperatura la sensación correspondiente puede variar según se haya estado previamente en contacto con otros cuerpos más calientes o más fríos y, por si fuera poco, no es posible expresar con precisión en forma de cantidad los resultados de este tipo de apreciaciones subjetivas. Por ello para medir temperaturas se recurre a los termómetros.

- Escalas termométricas

En todo cuerpo material la variación de la temperatura va acompañada de la correspondiente variación de otras propiedades medibles, de modo que a cada valor de aquélla le corresponde un solo valor de ésta. Tal es el caso de la longitud de una varilla metálica, de la resistencia eléctrica de un metal, de la presión de un gas, del volumen de un líquido, etc. Estas magnitudes cuya variación está ligada a la de la temperatura se denominan **propiedades termométricas**, porque pueden ser empleadas en la construcción de termómetros.

Para definir una escala de temperaturas es necesario elegir una propiedad termométrica que reúna las siguientes condiciones:

- a) La expresión matemática de la relación entre la propiedad y la temperatura debe ser conocida.
- b) La propiedad termométrica debe ser lo bastante sensible a las variaciones de temperatura como para poder detectar, con una precisión aceptable, pequeños cambios térmicos.
- c) El rango de temperatura accesible debe ser suficientemente grande.

El científico sueco Anders Celsius (1701 - 1744) construyó por primera vez la escala termométrica que lleva su nombre. Eligió como puntos fijos el de fusión del hielo y el de ebullición del agua, tras advertir que las temperaturas a las que se verificaban tales cambios de estado eran constantes a la presión atmosférica. Asignó al primero el valor 0 y al segundo el valor 100, con lo cual fijó el valor del grado centígrado o **grado Celsius (° C)** como la centésima parte del intervalo de temperatura comprendido entre esos dos puntos fijos.

En los países anglosajones se pueden encontrar aún termómetros graduados en grado Fahrenheit (° F). La **escala Fahrenheit** difiere de la Celsius tanto en los valores asignados a los puntos fijos, como en el tamaño de los grados. Así, al primer punto fijo se le atribuye el valor 32 y al segundo el valor 212.

La escala de temperaturas adoptada por el Sistema Internacional (SI) es la llamada **escala absoluta o Kelvin**. En ella el tamaño de los grados es el mismo que en la Celsius, pero el cero de la escala se fija en el $-273,16^{\circ}\text{C}$. Este punto llamado **cero absoluto de temperaturas** es tal que a dicha temperatura desaparece la agitación molecular, por lo que, según el significado que la teoría cinética atribuye a la magnitud temperatura, no tiene sentido hablar de valores inferiores a él. El cero absoluto constituye un límite inferior natural de temperaturas, lo que hace que en la escala Kelvin no existan temperaturas bajo cero (negativas).

- **Conversión de unidades**

Conversión de	para	Fórmula
Celsius	Fahrenheit	$^{\circ}\text{F} = ^{\circ}\text{C} \times 1,8 + 32$
Fahrenheit	Celsius	$^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} - 32) / 1,8$
Celsius	kelvin	$\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273,15$
kelvin	Celsius	$^{\circ}\text{C} = \text{K} - 273,15$

EJERCICIOS

1.- Para medir la temperatura de un cuerpo se debe considerar:

- A) El tipo de termómetro
- B) La escala termométrica que se empleará
- C) La cantidad de masa que posee el cuerpo al que se medirá la temperatura
- D) El tiempo necesario para que el termómetro alcance su equilibrio térmico con el cuerpo
- E) Todas las anteriores

2.- Tres termómetros graduados en escalas Celsius, Kelvin y Fahrenheit están en contacto térmico con un cuerpo. Al proporcionarle calor a este último, el termómetro graduado en la escala Celsius incrementa su temperatura en 1° . Respecto al comportamiento de los termómetros podemos afirmar que:

- A) Los tres termómetros incrementan su temperatura en 1°
- B) Solo el termómetro graduado en grados Celsius incrementa su temperatura en 1°
- C) Solo los termómetros graduados en $^\circ\text{C}$ y $^\circ\text{K}$ incrementan su temperatura en 1°
- D) Solo los termómetros graduados en $^\circ\text{C}$ y $^\circ\text{F}$ incrementan su temperatura en 1°
- E) No se puede determinar relación alguna entre estas escalas termométricas

3.- Si un cuerpo adquiere energía calórica sin que se genere un aumento de su temperatura, podemos afirmar que:

- A) El cuerpo está pasando del estado líquido al estado sólido
- B) El cuerpo está pasando del estado sólido al estado líquido.
- C) El cuerpo está pasando del estado líquido a gas.
- D) El cuerpo está pasando del estado sólido a líquido o de líquido a gas.
- E) El cuerpo está pasando del estado gas a líquido o de líquido a sólido

4.- Si un termómetro marca una temperatura supuestamente de -300°C :

- A) La agitación molecular es pequeñísima
- B) Medida en la escala Fahrenheit, su valor será negativo.
- C) Es imposible obtener tal valor de temperatura.
- D) Es una temperatura muy baja, por lo que es difícil obtenerla
- E) La temperatura alcanzada es de -27°K

5.- La temperatura de fusión y ebullición del agua, en condiciones normales, se producen en un rango de:

I. 100° C

II. 180 ° F

III. 100 ° K

A) Solo I

B) Solo I y II

C) Solo I y III

D) Solo II y III

E) Todas las anteriores

6.- La fusión corresponde a:

A) El cambio de estado que experimenta la materia al pasar de sólido a líquido

B) La temperatura a la que se estabiliza la materia al pasar de sólido a líquido

C) El calor necesario para que una sustancia cambie de estado sólido a líquido

D) La energía necesaria para que una sustancia cambie de estado sólido a líquido

E) Todas las anteriores

7.- En una estufa, el calor se transmite por:

A) Conducción

B) Convección

C) Radiación

D) Convección y Radiación

E) Todas las anteriores

8. Javiera mide la temperatura de un vaso con leche en la escala Celsius, obteniendo un valor de 23°C, ¿Cuál sería el valor de esta temperatura en la escala Kelvin?

A) 12 K

B) 23 K

C) 241 K

D) 273 K

E) 296 K

CLAVES

1. E
2. C
3. D
4. C
5. E
6. A
7. E
8. E