

OBJETIVOS

1. Diferenciar entre calor y temperatura.
2. Comprobar la poca fiabilidad del sentido del tacto respecto a las sensaciones térmicas.
3. Interpretar distintos efectos del calor.
4. Aprender a medir la temperatura con diferentes escalas termométricas.
5. Identificar las formas de propagación del calor.
6. Diferenciar materiales por su capacidad de conducir el calor.
7. Realizar sencillas experiencias sobre la dilatación de los cuerpos e interpretar los resultados.

CONTENIDOS

CONCEPTOS

- Calor y temperatura. (Objetivo 1)
- La percepción del calor: la piel. La sensación térmica. (Objetivo 2)
- Efectos del calor en los cuerpos. (Objetivo 3)
- Medida de la temperatura: termómetros y escalas termométricas. (Objetivo 4)
- Formas de propagación del calor. (Objetivo 5)
- Conductores y aislantes térmicos. (Objetivo 6)

PROCEDIMIENTOS, DESTREZAS Y HABILIDADES

- Observar e interpretar esquemas, dibujos y gráficas.
- Comprender textos científicos.
- Resolver problemas sencillos.
- Realizar cambios de unidad.
- Realizar experimentos sobre la dilatación de los cuerpos. (Objetivo 7)

ACTITUDES

- Desarrollar hábitos relacionados con el ahorro energético.
- Prestar especial atención a la exposición al Sol.

EDUCACIÓN EN VALORES

Educación medioambiental

Tal y como se ha visto en la unidad, el efecto invernadero se da en la atmósfera de forma natural, permitiendo la vida en la Tierra tal y como la conocemos. Los gases, como el dióxido de carbono, que ocasionan este efecto reciben el nombre de gases invernadero. Desde 1900, aproximadamente, la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera ha aumentado un 30 % debido al uso de combustibles fósiles, la contaminación y la deforestación. Muchos científicos están de acuerdo en que el exceso de acumulación de estos gases invernadero está produciendo un efecto invernadero reforzado que tiene como consecuencia lo que hoy en día se conoce como el calentamiento global del planeta y el cambio climático. Actualmente, la temperatura media del planeta está aumentando. Es un incremento

muy pequeño, pero se estima que la temperatura media está aumentando aproximadamente 1,7 °C cada cien años. Este calentamiento no se da igual en las distintas zonas del planeta. Se pronostican aumento en las temperaturas en las zonas de latitudes altas como en la península Antártica. Por otro lado, las partes más cálidas del mundo experimentarán periodos anormalmente fríos. Otro efecto del calentamiento global es la fusión de los glaciares que está elevando el nivel del mar. Se estima que el nivel del mar podría elevarse 4 m para el año 2100. Se cambiarán los patrones de precipitaciones, por lo que algunas zonas de la Tierra se volverán más húmedas, mientras que otras tenderán a padecer sequías. Para revertir este proceso, un gran número de países han firmado el Protocolo de Kioto de 1997 para controlar las emisiones de dióxido de carbono.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	PRUEBAS DE EVALUACIÓN	
	Preguntas prueba 1	Preguntas prueba 2
a) Explicar la diferencia entre los conceptos de temperatura y calor. (Objetivo 1)	7	8
b) Conocer la piel como órgano de percepción del calor y entender el concepto de sensación térmica. (Objetivo 2)	5	3
c) Explicar los distintos efectos del calor sobre los cuerpos. (Objetivo 3)	3, 4	1
d) Comprender las diferentes formas de medir la temperatura y realizar cambios de escala. (Objetivo 4)	1	2, 6
e) Identificar las distintas formas de propagación del calor. (Objetivo 5)	2	4
f) Diferenciar entre materiales conductores y aislantes térmicos. (Objetivo 6)	6	7
g) Comprobar experimentalmente la dilatación de los cuerpos e interpretar los resultados de las experiencias. (Objetivo 7)	8	7

COMPETENCIAS QUE SE TRABAJAN

Conocimiento e interacción con el medio físico

En la sección CIENCIA EN TUS MANOS, *Interpretación de resultados. La dilatación de los cuerpos*, pág. 209, se propone comprobar de forma experimental la dilatación anómala del agua, desarrollando la capacidad de observación y de interpretación de los resultados obtenidos.

EN PROFUNDIDAD, *Adaptaciones de los seres vivos a la temperatura*, pág. 208, nos informa sobre la variedad de adaptaciones en el mundo natural a condiciones ambientales diversas y a veces difíciles.

Comunicación lingüística

En EL RINCÓN DE LA LECTURA, *La giba del camello*, pág. 213, encontramos un ejemplo de texto divulgativo científico que hace amena la información relacionada con la ciencia, a la vez que facilita datos científicos relevantes y verídicos.

En UN ANÁLISIS CIENTÍFICO, *¿Hasta cuánto puede aumentar la temperatura de una sustancia?*, pág. 211,

se hace necesaria la lectura y comprensión de gráficos para comprender el concepto que se explica y resolver las cuestiones planteadas.

Matemática

A lo largo de la unidad se utilizan operaciones matemáticas sencillas para realizar cambios de valores de unas escalas de temperatura a otras.

Tratamiento de la información y competencia digital

Las páginas de Internet sugeridas en NO TE LO PIERDAS, pág. 213, ofrecen la posibilidad de ejercitar las habilidades de búsqueda de información en la red, así como el aprendizaje autónomo.

Social y ciudadana

EN PROFUNDIDAD, *¿Cómo funciona un invernadero?*, pág. 205, nos invita a reflexionar sobre el calentamiento global, uno de los grandes problemas medioambientales que amenazan a nuestro bienestar, que es debido al exceso de emisiones de dióxido de carbono producto de la actividad humana.

LOS NOMBRES PROPIOS EN LA HISTORIA DE LA TERMOMETRÍA

GABRIEL DANIEL FAHRENHEIT (1686-1736)

Nació en Danzig, pero emigró a Amsterdam para estudiar negocios, aunque de profesión era fabricante de aparatos meteorológicos. Su gran logro fue perfeccionar el termómetro y desarrollar la escala termométrica que lleva su nombre, la escala Fahrenheit. Antes de él se empleaban termómetros que contenían alcohol o mezclas de agua y alcohol, pero eran muy imprecisos. Fahrenheit concibió utilizar el mercurio, que proporcionaba mucha mayor precisión. Para ello, desarrolló un sistema de purificación a fin de eliminar todas las impurezas del mercurio que hacían que este se adhiriera a las paredes de vidrio y no fuera útil.

Como punto cero de su escala empleó la temperatura más baja que pudo conseguir, añadiendo sal al hielo.

Después marcó la temperatura normal del cuerpo humano, y realizó 96 divisiones entre ambos puntos; por tanto, la temperatura del cuerpo correspondía a 96 °F, y a la temperatura de congelación del agua pura le correspondían 32 °F. A continuación modificó ligeramente la escala, de modo que el punto de ebullición fuera de 212 °F, exactamente 180 grados más que el punto de congelación. Con esta reordenación, la temperatura normal del cuerpo humano era de 98,6 °F.

Una ventaja de esta escala es que en los días más fríos de invierno no se suelen alcanzar temperaturas negativas (afortunadamente). Hoy día se emplea esa escala en Gran Bretaña, EE.UU., Canadá, Sudáfrica y Nueva Zelanda.

ANDERS CELSIUS (1701-1743)

Nació en Upsala, en una familia con grandes inquietudes científicas. Aunque su mayor aportación a la ciencia es la escala Celsius de temperaturas, o centígrada, él era realmente astrónomo. En su primera escala asignó el valor 100 al punto de congelación del agua, y el

punto 0 al de ebullición, y dividió el espacio entre ambos en 100 grados. Sin embargo, al año siguiente cambió su escala, para que el 0 correspondiera al punto de congelación, y el 100, al de ebullición.

WILLIAM THOMSON, LORD KELVIN (1824-1907)

William Thomson, que se haría célebre como lord Kelvin, nació en Belfast y fue un auténtico niño prodigio: a los 11 años ya entró en la universidad, y presentó su primer trabajo sobre matemáticas antes de cumplir 20 años. Hizo numerosas aportaciones a la ciencia y a la tecnología, y llegó a ser una personalidad relevante en la ciencia de su época. Su nombre pasó a la historia en relación con sus estudios sobre la temperatura y la energía. Propuso que a una determinada temperatura, correspondiente a -273 °C , se detenía todo movimiento de las partículas de los cuerpos, por lo cual ya no se podría alcanzar una temperatura más baja. Sobre la base de esta propuesta elaboró su propia escala de

temperaturas. El punto cero de su escala correspondía a -273 °C , y el valor de cada grado era el mismo que el de los grados Celsius. Así pues, el punto de congelación del agua corresponde a 273 K, mientras que el punto de ebullición del agua corresponde a 373 K. En esta escala, por supuesto, no existen temperaturas que sean negativas.

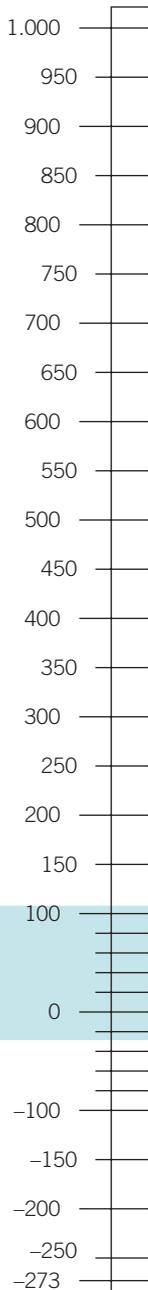
Además de sus grandes logros científicos, hizo valiosas aportaciones técnicas. Colaboró en la instalación del primer cable transatlántico, mejoró la brújula... Por su trayectoria, en 1892 se le concedió el título de barón de Kelvin of Largs.

CAMBIOS DE ESCALA DE TEMPERATURA

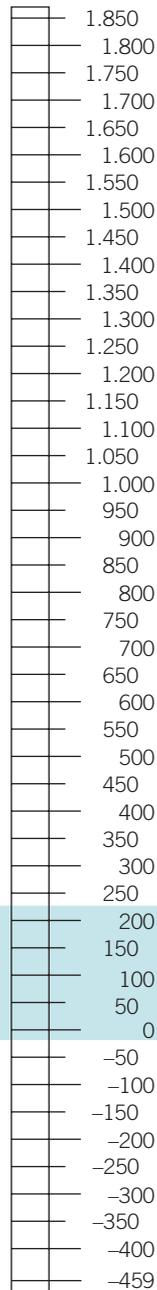


EN LA MAYOR PARTE DEL MUNDO se ha impuesto la escala de temperatura Celsius; sin embargo, la Fahrenheit se emplea aún en algunos países. En esta página te presentamos enfrentadas la escala Fahrenheit y la centígrada, a fin de que puedas hacer rápidamente conversiones aproximadas de una escala a otra. En cuanto a la escala Kelvin, se utiliza exclusivamente en el ámbito científico.

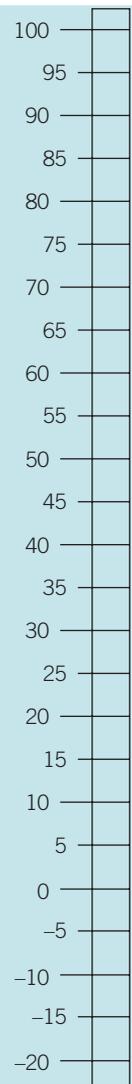
Escala Celsius



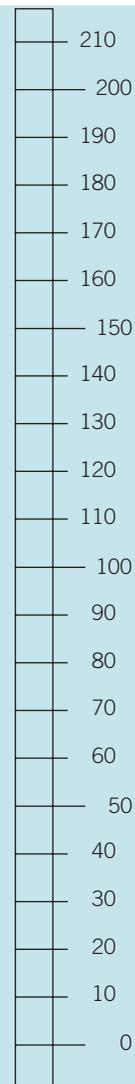
Escala Fahrenheit



Escala Celsius



Escala Fahrenheit



EL LENGUAJE CIENTÍFICO Y EL LENGUAJE COLOQUIAL



EN MUCHAS OCASIONES, especialmente en este tema del calor y la temperatura, existe una diferencia esencial entre lo que se dice coloquialmente y lo que se debería decir desde un punto de vista científico.

CAZANDO EXPRESIONES

No queremos decir que el lenguaje coloquial esté equivocado; simplemente es que el lenguaje científico y el coloquial hablan de cosas diferentes, y aunque empleen las mismas palabras, estas significan cosas diferentes.

En la siguiente actividad te proponemos algunos ejemplos de expresiones coloquiales y su significado físico, y otras sin resolver, para que tú mismo lo averigües. También te mostramos algunas expresiones científicas, para que indiques de qué expresión coloquial pueden derivar. Por último, encuentra tú algunas expresiones coloquiales con su correspondiente «traducción» científica.

LENGUAJE COLOQUIAL	LENGUAJE CIENTÍFICO
El café con leche está muy caliente.	La temperatura del café con leche es alta.
El abrigo calienta.	El abrigo impide que mi cuerpo ceda calor al ambiente.
Esta nevera da mucho frío.	La nevera recibe el calor que le ceden los alimentos introducidos en ella.
Está enfermo, porque tiene mucho calor.	La temperatura de su cuerpo es superior a la normal (37 °C).
Cierra la ventana que entra frío.	
Ponle hielo al refresco para que se enfríe.	
Este suelo de baldosa es muy frío.	
Esta alfombra de lana da mucho calor.	
No toques la estufa, que está muy caliente y te quemas.	
	Las temperaturas de este verano están siendo muy elevadas.
	Voy a esperar para que la sopa ceda calor al ambiente.
	En Dinamarca, las temperaturas suelen ser más bajas que en Italia.
	El agua, cuando cede el suficiente calor al medio, se solidifica.

VERIFICACIÓN EXPERIMENTAL DEL EQUILIBRIO TÉRMICO

Objetivo

Comprobar prácticamente la ecuación del equilibrio térmico mediante mezclas de líquido.

Material

- Hielo y agua.
- Mechero Bunsen o fogón.
- Varios recipientes, preferiblemente de vidrio o plástico.
- Termómetro.
- Balanza.

INTRODUCCIÓN

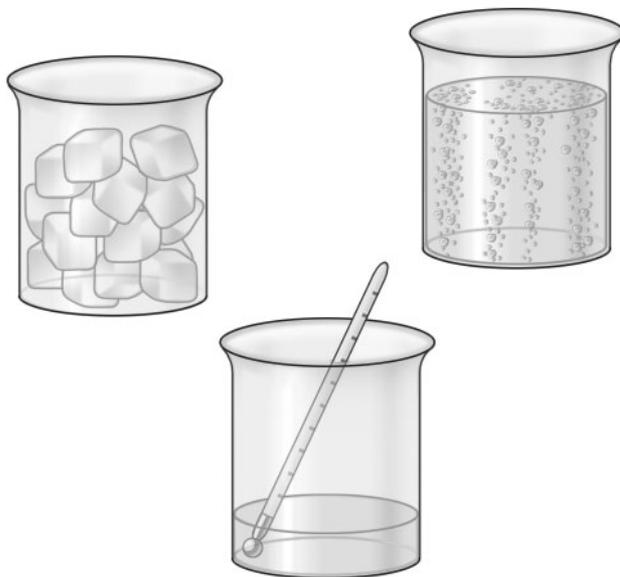
Dos cuerpos que están en contacto tienden a alcanzar el equilibrio térmico, es decir, igualan sus temperaturas. Esto se puede comprobar mezclando líquidos a diferentes temperaturas, pues el equilibrio térmico se alcanza muy rápidamente.

La fórmula que predice la temperatura que alcanza la mezcla es la siguiente:

$$T_f = \frac{(m_1 \cdot T_1 + m_2 \cdot T_2)}{m_1 + m_2} \text{ era sencilla.}$$

PROCEDIMIENTO

- 1 Coloca un poco de hielo en un vaso a temperatura ambiente y déjalo que se vaya derritiendo. Puedes añadir un poco de agua, para que sea más rápido.
- 2 Calienta agua hasta que hierva y déjala a fuego lento.
- 3 Toma un vaso vacío, pésalo y anota el resultado.
- 4 Vierte con mucho cuidado un poco de agua hirviendo, que se encuentra a 100 °C, en el vaso que has pesado y vuélvelo a pesar, esta vez con el agua. A continuación echa el agua en un recipiente mayor y tápalo, para que pierda poco calor.
- 5 Llena el mismo vaso con el agua de fusión del hielo, que se encontrará a 0 °C. Asegúrate de que pese lo mismo que el agua hirviendo. A continuación viértelo en la cubeta que contiene el agua hirviendo.
- 6 Mezcla el agua de la cubeta y mide su temperatura con el termómetro.
- 7 Aplica la fórmula del equilibrio térmico y calcula el valor predicho de la temperatura. ¿Coincide con el que has medido experimentalmente?



COMPROBACIÓN EXPERIMENTAL DEL CALOR LATENTE**Objetivo**

Comprobar la existencia y los efectos del calor latente de ebullición y fusión.

Material

- Hielo y agua.
- Mechero Bunsen o fogón.
- Varios recipientes, preferiblemente de vidrio o plástico.
- Termómetro.
- Balanza.

INTRODUCCIÓN

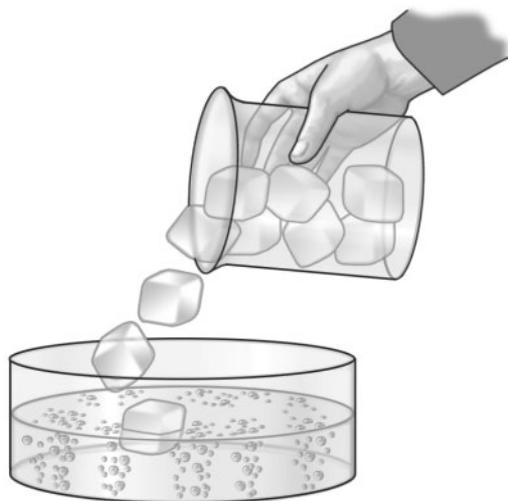
De nuevo emplearemos el concepto de equilibrio térmico y la ecuación que predice la temperatura de la mezcla, a fin de investigar los calores latentes de ebullición y fusión.

CALOR LATENTE DE EBULLICIÓN

- 1 Pon a calentar un recipiente con agua y ve tomando medidas de la temperatura con un termómetro.
- 2 Observa la temperatura que alcanza cuando comienza a hervir el agua.
- 3 No dejes de calentar y observa qué ocurre con la temperatura. ¿Varía la temperatura del agua mientras hierve? ¿Qué ocurre con el calor que estamos aportando?

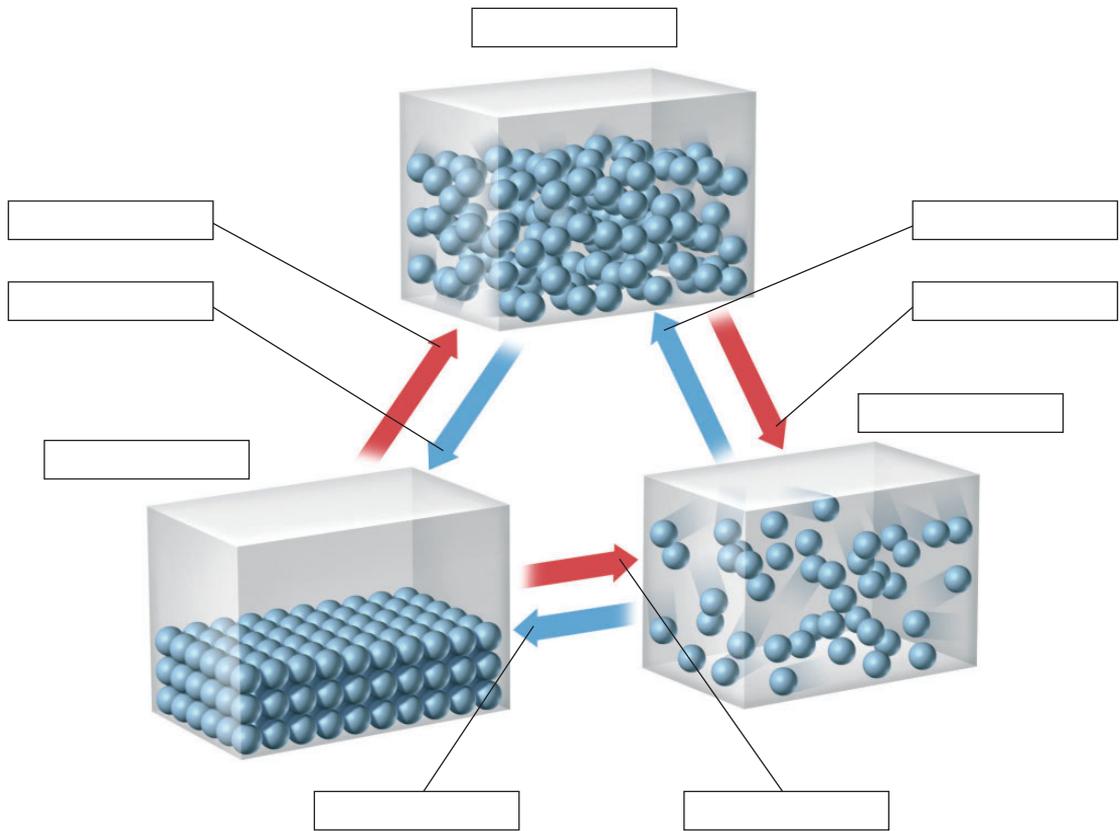
CALOR LATENTE DE FUSIÓN

- 1 Coloca un poco de hielo picado en un vaso a temperatura ambiente y déjalo que se vaya derritiendo.
- 2 Calienta agua hasta que hierva y déjala a fuego lento.
- 3 Toma un vaso vacío, pésalo y anota el resultado.
- 4 Vierte con mucho cuidado un poco de agua hirviendo, a 100 °C, en el vaso que has pesado y vuélvelo a pesar. A continuación echa el agua en un recipiente mayor.
- 5 Llena el mismo vaso con el hielo. Como ya ha empezado a derretirse, el hielo se debe encontrar a 0 °C (compruébalo midiendo la temperatura del agua de fusión).
- 6 A continuación pésalo y viértelo en la cubeta con el agua hirviendo. Mezcla el agua de la cubeta con el hielo y, una vez que se haya fundido todo el hielo, mide su temperatura.
- 7 Emplea la fórmula del equilibrio térmico y averigua la temperatura que correspondería a tu mezcla si hubieras utilizado agua a 0 °C en vez de hielo a 0 °C.
- 8 ¿Coincide el valor que has obtenido con el hielo al que predice la fórmula para el agua? ¿A qué se debe la diferencia?

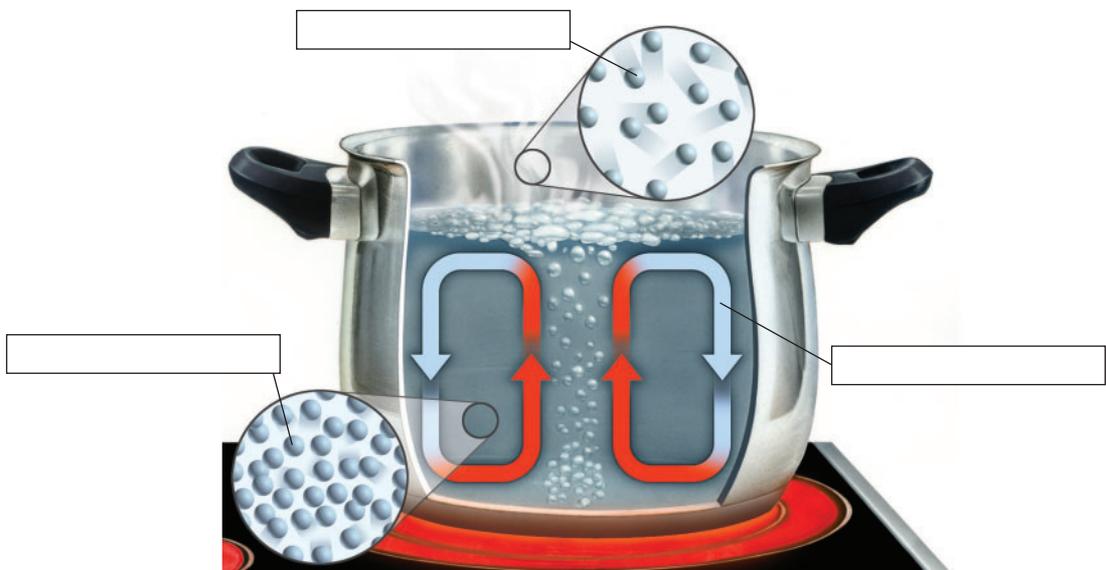


ESQUEMA MUDO 1

CAMBIOS DE ESTADO

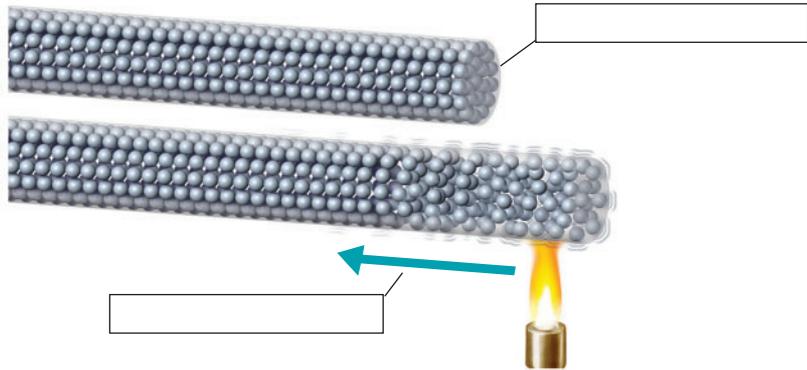


CONVECCIÓN

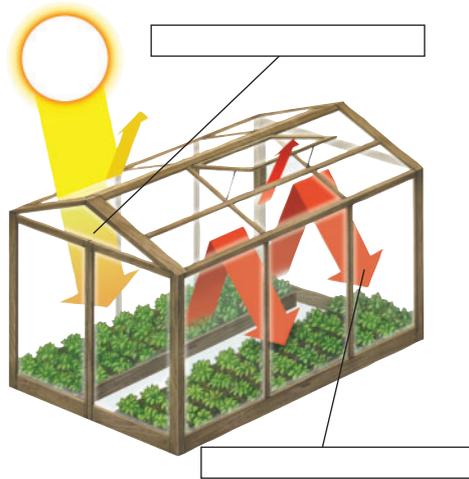


ESQUEMA MUDO 2

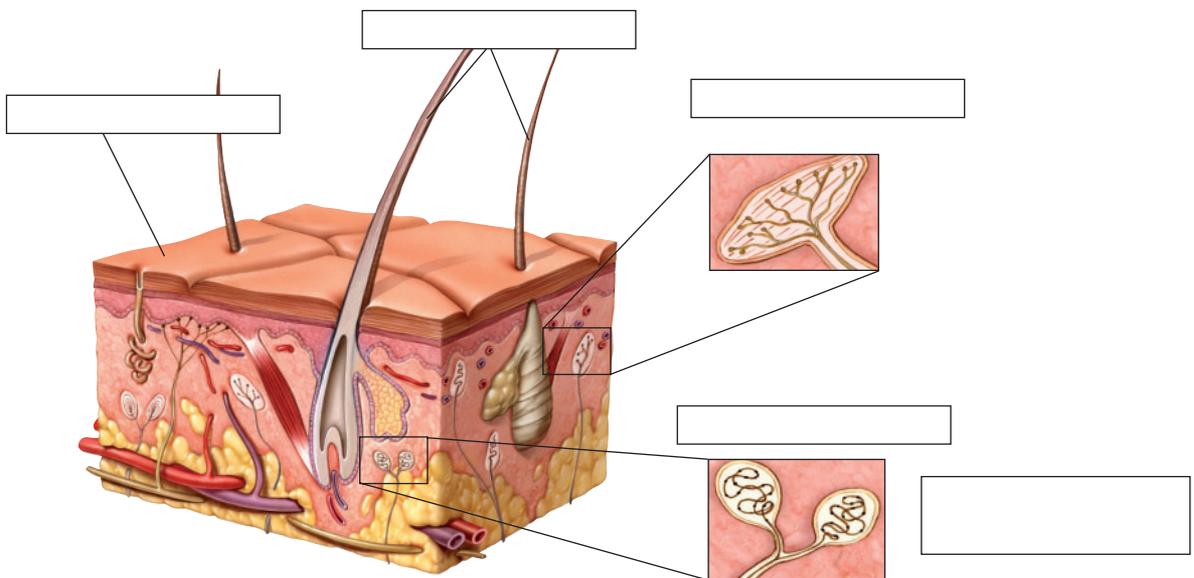
CONDUCCIÓN



LUZ SOLAR EN UN INVERNADERO



ESTRUCTURA DE LA PIEL



EN LA RED**CURIOSIDADES SOBRE EL CALOR Y EL FRÍO**

<http://www.geocities.com/CapeCanaveral/Lab/1719/friocalor.html>

Repasa algunas cuestiones curiosas sobre el calor y la temperatura.

SCIENCE MUSEUM - CALOR Y TEMPERATURA

http://www.sciencemuseum.org.uk/visitmuseum/galleries/heat_and_temperature.aspx

Dentro del Museo de Ciencias Naturales de Londres existe una sección dedicada al calor.

CIENCIAS PARA MAESTROS - CALOR Y TEMPERATURA

<http://educar.sc.usp.br/ciencias/fisica/fisicaespanhol/mf8espan.html>

Algo de teoría y un experimento para determinar la cantidad de calor que puede proporcionar un fogón.

ESCOLAR.COM

<http://www.escolar.com/article-php-sid=20.html>

Definiciones de calor y temperatura y propiedades.

LABORATORIO EN CASA

<http://www.acienciasgalilei.com/fis/laboratorio/labo-termo.htm>

Experimentos sencillos relacionados con el calor y la temperatura.

LIBROS***Ideas científicas en la infancia y la adolescencia***

G. ERICSSON. Ediciones Morata.

Incluye un capítulo dedicado al calor y la temperatura.

Cien preguntas básicas sobre la ciencia

ISAAC ASIMOV. Alianza Editorial, S. A.

Recopilación de 100 preguntas recibidas por el escritor de sus lectores.

Conceptos de Física

P. HEWITT. Limusa Ed.

Aborda diferentes conceptos de la física, entre ellos el del calor.

Termodinámica de la pizza. Ciencia y vida cotidiana

H. MOROWITZ. Gedisa.

Cualquier pretexto es bueno para que, en cincuenta y dos breves ensayos, el distinguido autor nos guíe, con humor y rigor científico, de la anécdota a las leyes universales de la ciencia.

DVD/PELÍCULAS***Calor, temperatura y propiedades de la materia.***

VV.AA. Videoteca Educable.

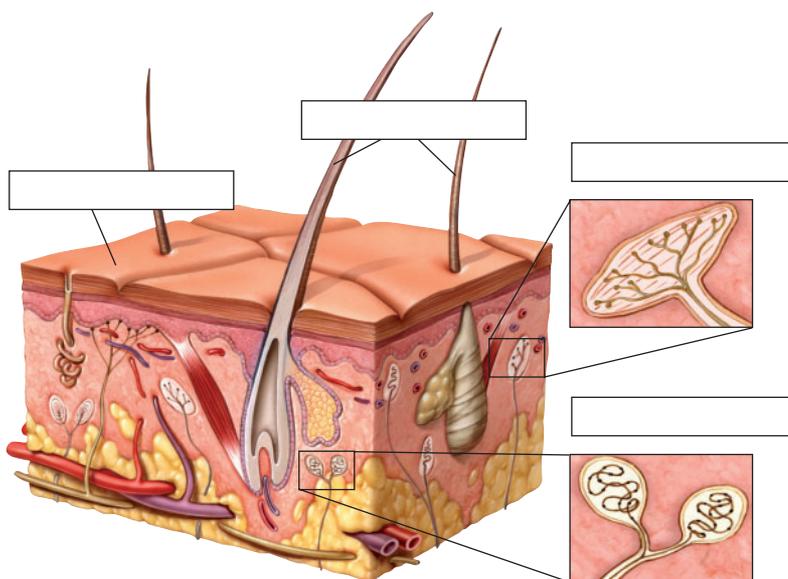
El programa se refiere a la acción de la temperatura en las sustancias, las diferentes escalas de medición, la energía cinética y las propiedades de las sustancias, entre otras.

Ciencia elemental: descubriendo el calor y el frío.

Videopedia Ciencias.

- 1 ¿Cuántos °C son 100 °F? ¿En qué se diferencian la escala Celsius y la escala Kelvin?
¿Cuál de ellas es la unidad de temperatura en el Sistema Internacional?
- 2 ¿Cómo se conduce el calor en los siguientes casos?
 - a) Al sostener una barra metálica que está puesta al fuego, te puedes quemar la mano.
 - b) Las bombillas de una lámpara desprenden algo de calor.
 - c) El cabello se seca con un secador de mano.
- 3 Explica qué es un cambio de estado y de qué tipo pueden ser.
- 4 Diferencia entre los siguientes conceptos:
 - a) Temperatura de ebullición y temperatura de fusión.
 - b) Dilatación y contracción.
 - c) Termómetro de mercurio y termómetro de alcohol.
 - d) Convección y conducción.

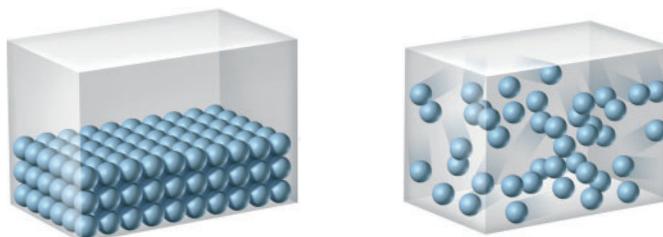
- 5 Identifica los distintos tipos de termorreceptores en el dibujo anatómico que tienes a continuación y explica su función y su localización en la piel.



- 6 Completa el siguiente cuadro.

	Características	Ejemplos
Conductores térmicos		
Aislantes térmicos		

- 7 Explica en términos de agitación térmica y energía interna lo que observas en los siguientes esquemas.
¿Cuál de los dos casos posee mayor energía interna?



- 8 Describe el experimento que podemos realizar en casa para comprobar cómo el aire se comprime con el frío. ¿Qué hecho observado al final del experimento nos permite sacar la conclusión de que el aire se contrae al enfriarse?

PRUEBA DE EVALUACIÓN 2

- 1 Diferenciar entre los conceptos de contracción y dilatación y poner un ejemplo de cada uno.
- 2 ¿Cómo se gradúan los termómetros? ¿Qué escalas termométricas son centígradas? Escribe las relaciones que permiten transformar los °C en °F.
- 3 ¿A qué llamamos sensación térmica? Comenta sobre el órgano del cuerpo humano que percibe el calor.
- 4 Completa el siguiente cuadro:

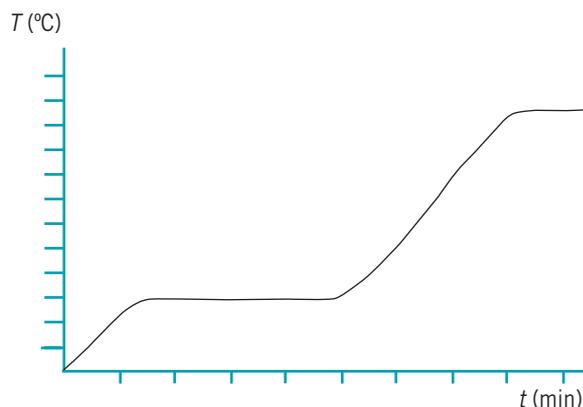
Forma de propagación del calor	Características
	Mecanismo mediante el cual el calor se propaga a través de los sólidos.
Radiación	
	Mecanismo de transmisión de calor sin que participe un medio material.

- 5 ¿Qué sucede cuando a un cuerpo sólido se le aporta calor? ¿Y cuando un gas cede calor? Explícalo desde el punto de vista de las partículas del cuerpo.
- 6 Realiza las siguientes transformaciones de escalas termométricas:
 - a) -50 °C en K.
 - b) -50 °C en F.
 - c) 298 K en °C y °F.
- 7 Relacionar con flechas según corresponda.

	Corcho
Conductor térmico	Cobre
Conductor térmico	Oro
	Plástico
	Madera

- 8 Explica la diferencia entre el concepto de calor y el de temperatura. ¿De qué depende la noción de frío o caliente que experimentamos a diario?

- 1 Se puede definir la energía interna de un cuerpo como la suma de la energía cinética de las partículas que lo forman. Justifica esta afirmación.
- 2 Justifica por qué se emplea el julio para medir el calor.
- 3 ¿Cuál es la temperatura de congelación del agua en las escalas de temperatura Celsius, Fahrenheit y Kelvin? ¿Y la temperatura de ebullición del agua?
- 4 ¿Cuáles son los puntos fijos que se emplean en la escala Fahrenheit?
- 5 ¿Cómo se fabrica un termómetro?
- 6 ¿Cuáles serán las sensaciones térmicas de una persona en una habitación a 22 °C? ¿Y si esa persona viene de una habitación a 15 °C? ¿Y si viene de una a 30 °C?
- 7 Explica la diferencia entre los términos de dilatación y contracción.
- 8 Busca información en distintas fuentes para explicar el motivo de la dilatación anómala del agua.
- 9 Observa la siguiente gráfica. Corresponde al calentamiento de un bloque de hielo hasta que el agua hierve.



- a) Sitúa en el eje de las temperaturas los puntos correspondientes a 0 y a 100 °C.
 - b) Explica lo que está mostrando la gráfica.
- 10 ¿Por qué no se eleva la temperatura del agua cuando hierve si le estamos aportando más calor? ¿Puede ser que la energía desaparezca?
 - 11 Aunque el mar esté cubierto de hielo, no se congela completamente. Bajo la capa de hielo hay agua líquida. Imagina qué ocurriría si el agua no tuviera una dilatación anómala y el hielo se hundiera en el agua.
 - 12 Describe los movimientos de convección que se producen en una habitación en la que se encuentra funcionando una estufa cerca del suelo y los que se tienen lugar si lo que funciona es un acondicionador de aire en la parte alta.

- 1 ¿Puede un cuerpo tener calor? ¿Y puede cederlo a otro? Razona tus respuestas.
- 2 Une con flechas cada cartel de la parte superior con los tres rectángulos que le correspondan.

Absorción de calor

Cesión de calor

Aumento de la energía interna.

Disminución del movimiento de las partículas.

Disminución de la temperatura.

Aumento del movimiento de las partículas.

Disminución de la energía interna.

Aumento de la temperatura.

- 3 Realiza las siguientes conversiones de unidades:
- 100 cal en julios.
 - 100 J en calorías.
 - 400 cal en kilojulios.
- 4 Define la temperatura y explica qué relación tiene con el calor.
- 5 Para medir la temperatura se emplean los termómetros; pero ¿qué es lo que mide un termómetro de mercurio?
- 6 ¿Qué es lo que se observa en la ilustración?



- 7 Realiza las siguientes conversiones de unidades:
- 100 °C en grados Fahrenheit.
 - 100 °F en grados centígrados.
 - 37 °C en kelvin.
- 8 Explica cuál de las siguientes expresiones es la correcta y por qué.
- Dos objetos que se encuentran en una misma habitación no pueden estar a distinta temperatura.
 - Dos objetos que se encuentran en una misma habitación no pueden estar a distinta temperatura indefinidamente.

9 ¿Por qué se elevan los globos aerostáticos de aire caliente?

10 Escribe el nombre de la transformación:

Estado inicial	Transformación	Estado final
Sólido		Líquido
Sólido		Gaseoso
Gaseoso		Líquido
Líquido		Gaseoso
Líquido		Sólido

11 ¿Qué es la sensación térmica?

FICHA 1: EL CALOR Y LA TEMPERATURA (I)

NOMBRE: _____ CURSO: _____ FECHA: _____

1 Ordena las frases relativas al calor para crear un párrafo con sentido y vuélpelas a escribir.

se transfiere desde los cuerpos con una temperatura más elevada...

el calor es una energía en tránsito que...

hasta los cuerpos con una temperatura más baja.

2 Realiza las siguientes cuestiones:

- Subraya las frases que hacen referencia al concepto de calor.
 - Se expresa de forma habitual en grados centígrados.
 - Es una forma de energía.
 - Es una magnitud física relacionada con la cantidad de calor que puede absorber o ceder un cuerpo al ponerlo en contacto con otro.
 - Puede transformarse en otros tipos de energía.
 - Es la energía que pasa de unos cuerpos a otros.
 - ¿A qué concepto se refieren los enunciados que no has subrayado? _____
-

3 Responde a las siguientes cuestiones:

- El barómetro, el higrómetro y el termómetro miden variaciones en las condiciones ambientales. Busca en el diccionario la utilidad de estos aparatos.
 - Barómetro: _____
 - _____
 - _____
 - _____
 - Higrómetro: _____
 - _____
 - _____
 - _____
 - Termómetro: _____
 - _____
 - _____
 - _____
- ¿Cuál utilizarías para medir la temperatura de tu cuerpo? _____

FICHA 1: EL CALOR Y LA TEMPERATURA (II)**4 Lee el siguiente párrafo y responde a las preguntas que se plantean a continuación:**

Los termómetros más habituales constan de un tubo de vidrio colocado junto a una escala graduada, cuyo extremo inferior está ensanchado y contiene mercurio o alcohol coloreado.

Cuando la temperatura aumenta, el líquido (mercurio o alcohol) se dilata, ascendiendo por el tubo; cuando la temperatura disminuye ocurre lo contrario, el líquido se contrae y desciende.

La temperatura se lee por la altura que alcanza el nivel de la columna de mercurio o alcohol en la escala graduada.

- ¿Por qué se utiliza mercurio en la fabricación de los termómetros?

- ¿Qué temperatura marca el termómetro de la figura? _____

**5 La temperatura se puede expresar empleando distintas escalas. Rodea con un círculo las escalas que se refieran a la temperatura.**

KELVIN (K)

JULIOS (J)

NEWTON (N)

CALORÍA (cal)

CELSIUS (°C)

PASCAL (Pa)

ANGSTRÖM (Å)

HERCIO (Hz)

FAHRENHEIT (°F)

6 Relaciona mediante flechas las dos columnas. Consulta a tu profesor si es necesario.

1 000 °C •

• Temperatura de ebullición del agua.

36,5 °C •

• Temperatura del cuerpo humano.

0 °C •

• Temperatura media de nuestro planeta.

100 °C •

• Temperatura aproximada del magma.

15 °C •

• Temperatura de fusión del hielo.

- ¿Qué temperatura marcaría si sumergimos el termómetro en un vaso con hielo deshaciéndose (hielo fundente) y esperamos un poco antes de medir?

- ¿Qué temperatura marcaría si sumergimos el termómetro en un cazo con agua hirviendo (en ebullición) y esperamos un poco antes de medir?

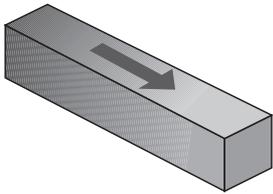
FICHA 2: LA PROPAGACIÓN DEL CALOR

NOMBRE: _____ CURSO: _____ FECHA: _____

1 El calor puede propagarse mediante tres formas, subráyalas.

- | | | |
|--------------|--------------|----------------|
| CONDUCCIÓN | FUSIÓN | TENSIÓN |
| DILATACIÓN | CONVECCIÓN | SOLIDIFICACIÓN |
| CONSERVACIÓN | PARALIZACIÓN | RADIACIÓN |

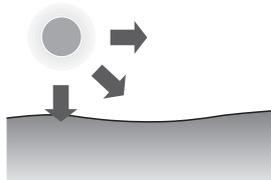
2 Busca información en tu libro de texto y escribe al lado de cada imagen la forma de propagación del calor al que hacen referencia. Indica también las características principales de cada tipo de propagación.



: _____



: _____



: _____

3 Recuerda lo que has aprendido en el apartado anterior y escribe un ejemplo de una situación cotidiana donde se produzca la propagación del calor por:

- Conducción: _____

- Convección: _____

- Radiación: _____

FICHA 3: LA PERCEPCIÓN DEL CALOR, LA PIEL

NOMBRE: _____ CURSO: _____ FECHA: _____

1 Responde a las siguientes cuestiones:

- ¿De qué nos pueden informar los órganos del tacto? _____

- ¿Qué le puede ocurrir a la piel cuando queda expuesta, sin protección, al Sol? _____

2 Las quemaduras pueden clasificarse en tres grados según su gravedad. Une mediante flechas las dos columnas.

- Quemaduras de primer grado.
- Quemaduras de segundo grado.
- Quemaduras de tercer grado.

- Son curables, el calor produce una lesión profunda en la piel.
- Son las más leves.
- Son las más graves, ya que se dañan todas las capas de la piel.

3 Rodea con un círculo los consejos que seguirías para evitar las quemaduras solares en la playa.

- Utilizar gafas de sol apropiadas.
- Protegerte la piel con una crema bronceadora con un factor protector bajo, para ponerte rápidamente moreno.
- Ponerte a la sombra.
- Evitar tomar el sol a mediodía.
- Aplicarte una crema protectora solamente después del baño.
- No permanecer mucho tiempo seguido al sol.
- Protegerte la piel con una crema bronceadora con un factor adecuado, antes y después del baño.



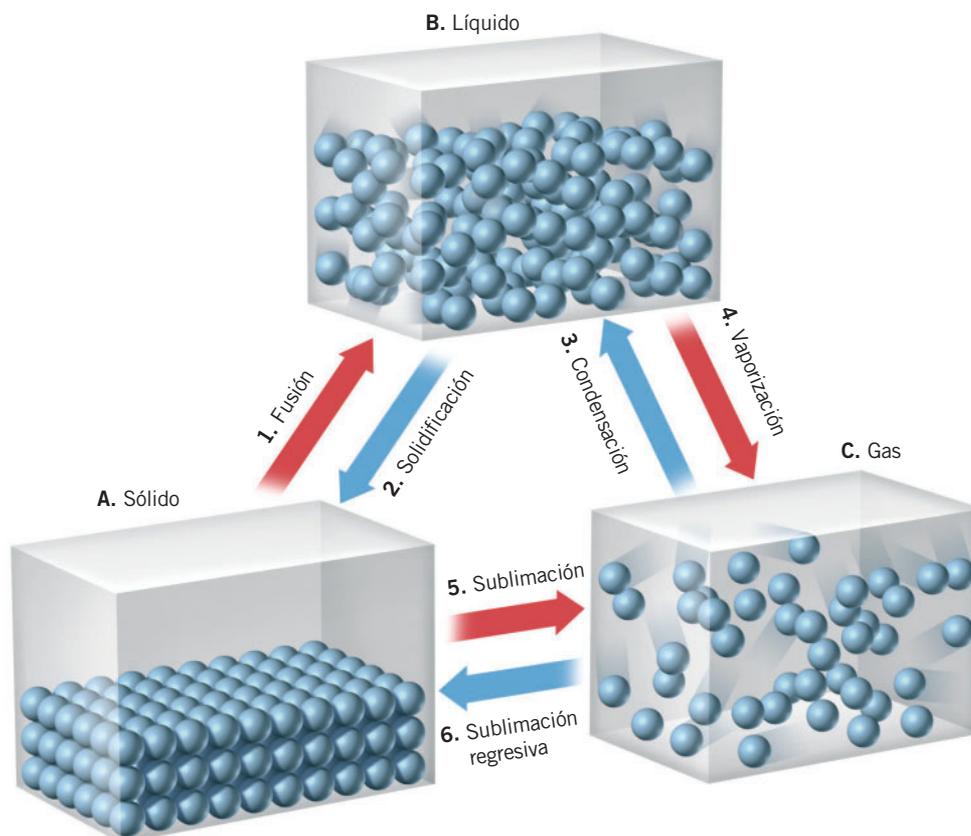
MULTICULTURALIDAD

CAMBIOS DE ESTADO

SCHIMBĂRI DE STARE

تغييرات الحالة الفيزيائية

状态更改



Rumano

- A. SOLIDĂ
- B. LÍQUIDĂ
- C. GAZOASĂ
- 1. Fuziune
- 2. Solidificare
- 3. Condensare
- 4. Vaporizare
- 5. Sublimare
- 6. Sublimare regresivă

Árabe

- أ. صلب
- ب. سائل
- ج. غاز
- 1. انصهار
- 2. تجمد
- 3. تكاثف
- 4. تبخر
- 5. تسام
- 6. تسام تراجعيه

Chino

- A. 固体
- B. 液体
- C. 气体
- 1. 熔解
- 2. 凝固
- 3. 液结
- 4. 汽化, 气化
- 5. 液化
- 6. 回归凝华

RECUERDA Y CONTESTA

1. Es bueno controlar la temperatura durante algunos experimentos para que no afecte al desarrollo y resultado del experimento.
2. La temperatura de un cuerpo mide la cantidad de energía que este posee. Por el contrario, el calor es el paso de energía entre dos cuerpos que se encuentran a distinta temperatura. Es decir, la temperatura es una propiedad general de la materia. Lo que realmente existe es el calor, magnitud que se refiere al intercambio de energía entre cuerpos o sistemas materiales.
3. El termómetro es un instrumento que sirve para medir la temperatura basado en el efecto que produce la variación de temperatura en alguna característica de un cuerpo. El termómetro ayuda a regular la temperatura, ya que nos informa sobre la temperatura del cuerpo y nos permite tomar una decisión.
4. La madera parece estar más caliente, ya que no conduce bien el calor.

Busca la respuesta

Una escala termométrica es la manera de medir la temperatura. Existen tres escalas termométricas: la Escala Celsius (°C), la escala Fahrenheit (°F) y la escala absoluta o Kelvin (K).

ACTIVIDADES

- 11.1. Los cuerpos no tiene calor, se encuentran a una determinada temperatura. Al tocar el radiador hacemos referencia a una sensación, realmente lo que deberíamos decir es que se encuentra a una determinada temperatura.
- 11.2. En una situación cotidiana diríamos que la patata se enfría, y el agua se calienta. Científicamente diríamos que desciende la temperatura de la patata y sube la temperatura del agua. La patata ha perdido energía, y el agua ha recibido energía. Este paso de energía se llama calor.
- 11.3. Inicialmente, los dos cuerpos se encontraban a diferente temperatura, pero cuando alcanzan el equilibrio térmico se pasa energía desde el cuerpo que tenía mayor temperatura al que tenía una temperatura más baja hasta que ambas se igualan.
- 11.4. El calor es considerado una energía en tránsito, pues se transmite de un cuerpo de mayor temperatura a otro de menor temperatura. Lo que significa que los cuerpos ceden o ganan calor, pero no lo poseen.
- 11.5. $1 \text{ kJ} = 1\ 000 \text{ J}$. Aplicamos una regla de tres:

$$1 \text{ kJ} = 1\ 000 \text{ J} = \frac{1\ 000 \text{ J} \cdot 0,24 \text{ cal}}{1 \text{ J}} = 240 \text{ cal}$$
- 11.6. La energía interna es la suma de las energías que poseen las diferentes partículas que componen un cuerpo.
- 11.7. Los cuerpos no contienen calor ni frío. Pero todos los cuerpos tienen temperatura. Cuando un cuerpo está frío, es que su temperatura es baja. Cuando está caliente, es que su temperatura es elevada.
- 11.8. Las juntas de dilatación de un puente sirven para que este no se deforme, ya que al elevarse la temperatura hace que aumente el tamaño varios centímetros.
- 11.9. Un vaso de vidrio con agua muy caliente se rompe si lo enfiamos muy bruscamente porque el vidrio al estar en contacto con el agua muy caliente se ha dilatado muy rápido y al ponerse en contacto con agua fría no puede contraerse de nuevo.
- 11.10. La altura de un poste metálico será mayor en verano porque el calor dilata el poste aumentando su tamaño.
- 11.11. Al darle calor a un sólido (es decir, al darle energía en forma de calor), las partículas tienen más energía para vencer las fuerzas de atracción entre ellas y separarse ligeramente. La separación hace que las fuerzas que unen las partículas se debiliten, y como consecuencia se produce el cambio de estado y el sólido pasará a líquido.
- 11.12. Mientras tiene lugar un cambio de estado la temperatura del cuerpo no cambia, aunque estemos aportando o quitando calor. Ese calor se utiliza en deshacer o crear las uniones entre las partículas para pasar al nuevo estado.
- 11.13. Los puntos de referencia de una escala termométrica son las temperaturas correspondientes a cambios de estado de ciertas sustancias, que son constantes siempre que el cambio de estado se realice en las mismas condiciones. Los puntos fijos que suelen emplearse son los puntos de fusión y ebullición del agua a la presión de una atmósfera.
- 11.14. Temperatura en K = $273 + T (^{\circ}\text{C}) = (273 + 37) = 310 \text{ K}$

$$T (^{\circ}\text{F}) = T (^{\circ}\text{C}) \frac{9}{5} + 32 = 98,6 ^{\circ}\text{F}$$
- 11.15. $1 ^{\circ}\text{C}$ no es lo mismo que $1 ^{\circ}\text{F}$, por tanto, no aumenta lo mismo. Sin embargo, $1 ^{\circ}\text{C}$ sí es igual a 1 K .
- 11.16. La razón está en que el mercurio se dilata mucho más que el agua, y además el color del mercurio permite que se vea mucho mejor que el agua.
- 11.17. En la conducción de calor de un cuerpo, sus partículas no se desplazan. Realmente, lo que ocurre es que las partículas de dicho cuerpo, adquieren una elevada energía cinética, que intensifican su movimiento térmico y lo transmiten a las partículas «vecinas». De este modo, el movimiento se va transmitiendo de partícula en partícula hasta afectar a todas.
- 11.18. Conducción.
- 11.19. El plástico es un mal conductor del calor, por lo que se trata de un aislante térmico.
- 11.20. El aire es un buen aislante térmico. Las ventanas con doble cristal poseen una cámara de aire entre ellos, lo que impide la pérdida de calor.
- 11.21. Conductor térmico. Material que conduce bien el calor, por ejemplo, la gran mayoría de los metales.
 Aislante térmico. Material que no conduce bien el calor, como el corcho, la madera o el porexpán.

- 11.22.** Los receptores encargados de detectar cambios súbitos de temperatura, tanto de pérdida de calor (frío) como de aumento de temperatura (calor) se denominan termorreceptores.
- 11.23.** Los corpúsculos de Ruffini detectan sensaciones de calor. Por el contrario, los corpúsculos de Krause son más superficiales y abundantes que los de Ruffini y detectan sensaciones de frío.
- 11.24.** Las personas somos más sensibles al frío debido a la presencia de un gran número de corpúsculos de Krause, repartidos en la superficie del cuerpo.
- 11.25.** La presión del aire será menor que cuando se cerró y la tapa estará más apretada porque la presión atmosférica empuja la tapa hacia dentro.
- 11.26.** Tienen la misma cantidad de aire pero el aire frío suele pesar más que el aire caliente debido a que está contraído.
- 11.27.** El aire se calentará, se dilatará y comenzará a rellenar la botella otra vez, ya que ejerce presión desde dentro de la botella hacia fuera.
- 11.28.** El calor es una forma de energía que se pone de manifiesto cuando dos cuerpos de diferente temperatura entran en contacto. Esta transferencia de energía (calor) se produce desde el cuerpo de más temperatura al de menos temperatura. Durante el proceso, el cuerpo que está a más temperatura la disminuye y el que está a menos la aumenta. Es decir, el primero se enfría y el segundo se calienta.
- a) Al abrir el frigorífico se transfiere calor desde el ambiente donde se encuentra (la cocina, por ejemplo). De tal forma que el ambiente se te enfría y el interior del frigorífico se calienta.
- b) En este caso, la taza con el caldo caliente cede calor al ambiente, de forma que la taza se enfría y el ambiente se calienta algo más.
- 11.29.** El plato de sopa posee más temperatura que el bloque de hielo. Sin embargo, ninguno de los dos posee más calor, ya que los cuerpos ceden o ganan calor pero no lo poseen.
- 11.30.** a) Falso. Es la temperatura la que mide la cantidad de calor que puede ceder o absorber un cuerpo.
b) Verdadero.
c) Falso. La temperatura no depende de la cantidad de materia de un objeto: es una medida de la velocidad con que se mueven las partículas de un cuerpo.
d) Verdadero.
e) Verdadero.
f) Falso. Es la temperatura la que mide la energía de los cuerpos.
- 11.31.** a) Cuando dos cuerpos a distinta temperatura entran en contacto, el de mayor temperatura (en nuestro caso, la varilla) transfiere calor al de menor temperatura (el agua). Por tanto, la energía que pasa de la varilla al agua es energía térmica o calor.
b) Calor.
c) Al cabo de un tiempo se alcanza el equilibrio térmico, es decir, la varilla y el agua alcanzan la misma temperatura.

11.32. Pasamos los °F a °C →

$$T(^{\circ}\text{C}) = \frac{5 \cdot (T(^{\circ}\text{F}) - 32)}{9} = \frac{5 \cdot (22 - 32)}{9} = -5,5^{\circ}\text{C}$$

La temperatura que está haciendo en New Cork es de unos $-5,5^{\circ}\text{C}$, por tanto, nos encontraremos con frío y debemos llevarnos ropa de abrigo.

11.33. Punto de fusión del amoníaco: $195\text{ K} = -78^{\circ}\text{C}$

Punto de ebullición del amoníaco = $240\text{ K} = -33^{\circ}\text{C}$

11.34. Pasamos todas las cantidades a °C:

a) 22°C

b) $T(^{\circ}\text{C}) = T(\text{K}) - 273 = 200\text{ K} - 273 = -73^{\circ}\text{C}$

$$\text{c) } T(^{\circ}\text{C}) = \frac{5 \cdot (T(^{\circ}\text{F}) - 32)}{9} = \frac{5 \cdot (200 - 32)}{9} = 93,3^{\circ}\text{C}$$

$200^{\circ}\text{F} > 22^{\circ}\text{C} > 200\text{ K}$

11.35. Todos los efectos pueden ser provocados por el calor:

a) El calor dilata los gases.

b) El calor produce cambios de estado.

c) El calor produce cambios de estado.

d) El calor dilata los sólidos.

11.36.

Cambio de estado	Consiste en...	La agitación térmica de sus partículas...	¿Absorbe o desprende calor?	La temperatura ¿Aumenta o disminuye?	Tipo de cambio de estado
Vaporización	Paso de líquido a gas	Aumenta	Absorbe calor	Aumenta	Progresivo
Fusión	Paso de sólido a líquido	Aumenta	Absorbe calor	Aumenta	Progresivo
Licuación	Paso de gas a líquido	Disminuye	Desprende calor	Disminuye	Regresivo
Solidificación	Paso de líquido a sólido	Disminuye	Desprende calor	Disminuye	Regresivo

11.37. El principal motivo es que al agua hierve a 100°C , y esa temperatura se mantiene constante mientras que de agua líquida. Sin embargo, el papel necesita más de 100°C para que comience a arder.

11.38. El porexpán es un mal conductor del calor y por eso el helado o la tarta tardan mucho en alcanzar el equilibrio térmico con el aire. De este modo, los helados o tartas almacenadas con este material tardan más tiempo en descongelarse.

11.39. Porque son materiales que conducen mal el calor y así se evita que al tocarlos nos quememos.

11.40. a) Pasados unos minutos, los cubitos del plato están casi derretidos, mientras que los envueltos con la bufanda de lana están casi intactos.

- b) Los cubitos del plato tardan aproximadamente el mismo tiempo en derretirse, mientras que los protegidos por la bufanda de lana apenas se derriten.
- c) La bufanda no da calor, sino que aísla a los cubitos del exterior. Por eso tardan más tiempo en derretirse.
- d) La bufanda de lana actúa como aislante, manteniendo una capa de aire que aísla térmicamente del exterior a los cubitos de hielo, evitando así que cedan calor al ambiente y se derritan.
- 11.41.** Para fundirse, el hielo absorbe calor de los objetos con los que está en contacto. El cuenco de madera es mal conductor del calor, mientras que el cuenco de plata es un buen conductor. Por tanto, el cuenco de plata contribuye al proceso, enfriando antes los cubitos de hielo y haciendo que se derritan antes.
- 11.42.** a) La espiral de papel comienza a girar.
b) El aire caliente ocupa más espacio que el aire frío y es más ligero, por ello sube y empuja el papel. El aire frío de alrededor baja para ocupar el hueco del aire caliente, y se forma una corriente de aire.
c) El fenómeno que se produce se llama convección.
- 11.43.** El suelo de piedra es un buen conductor del calor y, por tanto, al estar a temperatura inferior a nuestro cuerpo «roba» calor de nuestros pies, lo que nos da la sensación de frío. Por el contrario, la alfombra es mala conductora del calor.
- 11.44.** Al haber viento, aumenta la velocidad de las partículas de agua de la ropa y, por tanto, hay mayor agitación térmica, por ello se evaporan más deprisa.
- 11.45.** a) Convección.
b) Conducción (si la tocamos), convección y radiación.
c) Conducción y radiación.
- 11.46.** Un termostato es un dispositivo eléctrico regulable cuya función es la de regular la temperatura de una sala, de un aparato, etc. Se utiliza para regular el sistema de calefacción de una sala, en una plancha, lavadoras, lavavajillas y otros electrodomésticos. El termostato consta de dos metales que se dilatan de forma diferente. Cuando la temperatura del recinto supera un cierto valor, el termostato se dobla, ya que uno de los metales se dilata más que el otro. En ese instante se abre el circuito al que está conectado el termostato, y el aparato calefactor deja de funcionar. Si, por el contrario, la temperatura del recinto desciende, el termostato vuelve a su posición inicial, y el circuito se cierra.
- 11.47.** a) B y D.
b) A, C y E.
c) B y D.
d) C.
e) E.
- 11.48.** a)
- 11.49.** a)
- 11.50.** 8 minutos.
- 11.51.** La temperatura se mantiene constante mientras se está produciendo el cambio de estado.
- 11.52.** a)
- 11.53.** No siempre. Por ejemplo, cuando tiene lugar un cambio de estado se transfiere calor al cuerpo, pero su temperatura no varía mientras dura el proceso, porque esa energía se utiliza para romper los enlaces entre las moléculas. Así, cuando se transfiere calor a un cuerpo, su energía interna aumenta siempre, pero no su energía térmica.
- 11.54.** a) No, es la misma siempre.
b) Sí, necesitaría más tiempo.
- 11.55.** Conductores térmicos: materiales que conducen bien el calor de un punto a otro. Por ejemplo, el oro, la plata, etc. Aislantes térmicos: materiales que no conducen bien el calor. Por ejemplo: la madera o el plástico.
- 11.56.** El tacto no es suficiente para medir la temperatura porque solo permite detectar si la temperatura de un determinado objeto es mayor o menor que la de nuestro cuerpo.
- 11.57.** Cambios de estado progresivos: si se producen suministrando calor a un cuerpo, como la fusión, la vaporización y la sublimación. Cambios de estado regresivos: si se realizan con desprendimiento de calor por el cuerpo, como la condensación, la solidificación y la sublimación regresiva.

COMPRENDO LO QUE LEO

- 11.58.** Identificación. La giba de los camellos es una acumulación de grasa.
- 11.59.** Relación. La giba sirve de barrera que impide que pase el calor a los órganos vitales del animal.
- 11.60.** Macroidea. La configuración estrecha de los camellos les permite reducir la superficie del cuerpo expuesta a los rayos de sol cuando se encuentra directamente encima del animal.
- 11.61.** Reflexión. El libro fue polémico porque se establecía una relación directa entre el comportamiento humano y el comportamiento animal.

PRUEBA DE EVALUACIÓN 1

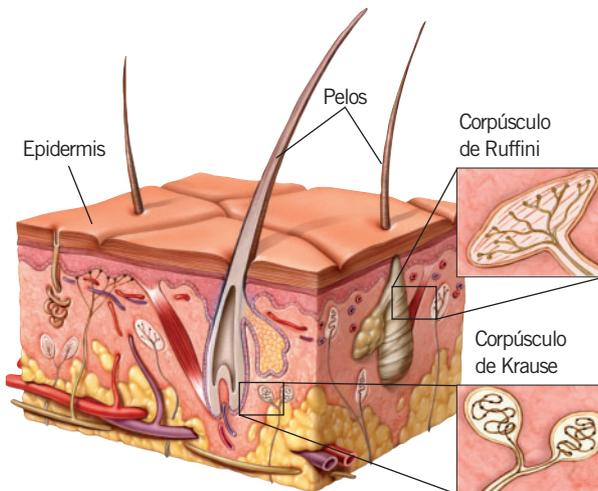
- 1.** $(100\text{ }^{\circ}\text{F} - 32) \cdot 5/9 = 37,78\text{ }^{\circ}\text{C}$
La escala Celsius es la más utilizada. Mide la temperatura en grados Celsius. Los puntos de referencia corresponden a la temperatura de fusión del agua, a la que se le da el valor de $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, y a la temperatura de ebullición del agua, a la que se le asigna el valor de $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. La escala Kelvin es la más empleada en el ámbito científico. En ella se asigna el calor 273 K al punto de fusión del agua, y 373 K , a su punto de ebullición. Es la unidad de temperatura del Sistema Internacional.
- 2.** a) Conducción.
b) Radiación.
c) Convección.

3. Un cambio de estado es una modificación en el estado en el que se disponen las partículas que constituyen una sustancia. Los cambios de estado pueden ser:
 - Progresivos. Si se producen suministrando calor a un cuerpo. Por ejemplo, la fusión, la vaporización y la sublimación.
 - Regresivos. Si se realizan suministrando calor a un cuerpo, como la condensación, la solidificación y la sublimación regresiva.
4. a) La temperatura de ebullición es la temperatura a la que una sustancia hierve, y pasa del estado líquido al gaseoso y la temperatura de fusión de una sustancia sólida es la temperatura a la que se funde y pasa al estado líquido.

b) La dilatación es el aumento de volumen que experimenta un cuerpo cuando recibe energía en forma de calor y contracción es la disminución de volumen de un cuerpo cuando se enfría.

c) El termómetro de mercurio contiene mercurio como líquido que se dilata con el calor y se utiliza para medir la temperatura corporal. El termómetro de alcohol contiene alcohol coloreado y se utiliza para medir la temperatura atmosférica.

d) La convección es el mecanismo mediante el cual se propaga el calor en los fluidos, como los líquidos y los gases. La conducción es el mecanismo mediante el cual se propaga el calor a través de los sólidos.
5. Los corpúsculos de Ruffini detectan sensaciones de calor y se encuentran en la zona profunda de la piel, siendo estimulados por temperaturas superiores a la de la piel. Los corpúsculos de Krause detectan sensaciones de frío, son más superficiales y abundantes que los de Ruffini.



	Características	Ejemplos
Conductores térmicos	Conducen bien el calor de un punto a otro; producen sensaciones de frío o calor al tocarlos.	Metales como el oro, el cobre, la plata, el hierro, etcétera.
Aislantes térmicos	No conducen bien el calor; suelen ser porosos o fibrosos.	El aire, la madera, el plástico, o los tejidos del cuerpo.

7. En el esquema 1 observamos un sólido en el que sus partículas están muy estrechamente unidas. Cada una de las partículas del sólido posee una energía cinética y la suma de todas las energías cinéticas se llama energía interna. En el esquema 2 observamos un gas en el que las partículas que lo forman están muy separadas unas de otras y se mueven libremente a gran velocidad. La agitación térmica será mayor que la del sólido, así como la energía cinética de cada una de sus partículas. Por tanto, la energía interna del gas será mayor que la del sólido.
8. Se toma una botella de plástico con tapón de rosca y se pone abierta cerca de una fuente de calor. Cuando esté bien caliente, se tapa. El aire del interior se encuentra dilatado debido a que está caliente. Se introduce la botella en el congelador. Después de un tiempo prudencial se saca y se observa que la botella está aplastada. Este hecho nos indica que el aire se ha contraído, ya que el aire al encontrarse contraído ejerce menos presión desde dentro de la botella, y la presión atmosférica aplasta la botella.

PRUEBA DE EVALUACIÓN 2

1. La contracción de un cuerpo implica la disminución del volumen de dicho cuerpo al disminuir la temperatura. Por ejemplo, la contracción de un músculo cuando se enfría.

La dilatación, por otra parte, es el aumento del volumen de un cuerpo al aumentar su temperatura. Por ejemplo, la dilatación de un puente o la del mercurio en un termómetro al aumentar la temperatura.
2. Los termómetros se gradúan empleando los puntos de fusión y de ebullición del agua. Las escalas centígradas son la Celsius y la Kelvin.

$$T_F = T_C \cdot \frac{9}{5} + 32 \quad ; \quad T_C = \frac{5 \cdot (T_F - 32)}{9}$$
3. Sensación térmica es la temperatura aparente que percibe una persona, y que depende de la temperatura ambiente y de otros factores, como la velocidad del viento o la humedad. El calor es percibido por la piel, que contiene en su interior termorreceptores encargados de detectar cambios súbitos de temperatura, tanto de bajada como de aumento de esta. Estos receptores se distribuyen por el cuerpo de forma discontinua. Existen dos tipos: los corpúsculos de Ruffini, que detectan sensaciones de calor, y los corpúsculos de Krause, que perciben sensaciones de frío.

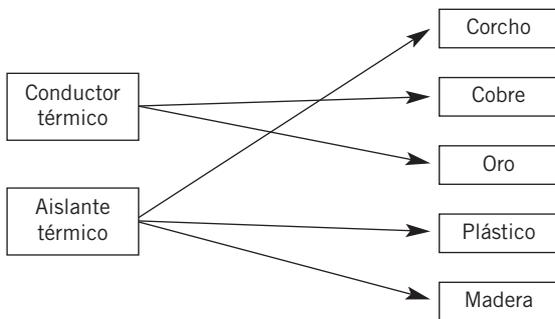
Forma de propagación del calor	Características
Conducción	Mecanismo mediante el cual el calor se propaga a través de los sólidos.
Radiación	Mecanismo de transmisión de calor sin que participe un medio material.
Convección	Mecanismo de transmisión de calor en un fluido (líquido o gas).

5. Cuando a un sólido se le aporta calor, sus partículas aumentan su vibración, hasta el punto de que llegan a perder las posiciones fijas que ocupan unas respecto a otras y pasan al estado líquido, en el que se deslizan unas respecto a otras.

Los gases poseen una gran energía interna, de forma que sus partículas se mueven libremente. Cuando un gas cede calor, disminuye la energía interna y se mueven más lentamente, hasta el punto de que no pueden vencer la atracción entre ellas y pasan al estado líquido.

6. a) $-50\text{ }^{\circ}\text{C} + 273 = 223\text{ K}$
 b) $-50\text{ }^{\circ}\text{C} \cdot 9/5 + 32 = -58\text{ }^{\circ}\text{F}$
 c) $298\text{ K} - 273 = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$
 $25\text{ }^{\circ}\text{C} \cdot 9/5 + 32 = 77\text{ }^{\circ}\text{F}$

7.



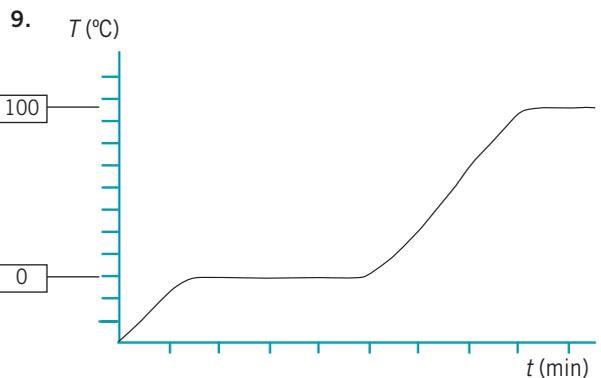
8. El calor es la energía que se transfiere de un cuerpo a otro, cuando están en contacto y a diferente temperatura. Es la energía térmica que pasa de un cuerpo a otro. La temperatura de un cuerpo mide la cantidad de energía interna que posee. La noción de frío o caliente que sentimos depende de las sensaciones que proporcionan nuestros sentidos.

AMPLIACIÓN

- Las sustancias están formadas por partículas que debido a su movimiento constante poseen energía cinética. La energía interna es la suma de las energías cinéticas de todas las partículas que forman el cuerpo.
- Se emplea el julio porque el calor es una energía en tránsito. En el Sistema Internacional, la unidad de la energía y del calor es el julio (J).
- Temperatura de congelación del agua:
 $T_C = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$
 $T_F = 0 \cdot 9/5 + 32 = 32\text{ }^{\circ}\text{F}$
 $T_K = 0 + 273 = 273\text{ }^{\circ}\text{K}$
 Temperatura de ebullición del agua:
 $T_C = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$
 $T_F = 100 \cdot 9/5 + 32 = 215\text{ }^{\circ}\text{F}$
 $T_K = 100 + 273 = 373\text{ }^{\circ}\text{K}$
- En la escala Fahrenheit los puntos fijos son: la temperatura de fusión del agua, que corresponde a $32\text{ }^{\circ}\text{F}$, y la de ebullición, que corresponde a $212\text{ }^{\circ}\text{F}$.
- Para fabricar un termómetro se encierra un líquido, normalmente el mercurio, en un tubo delgado. A continuación se marca la altura que alcanza la columna de mer-

curio a unos puntos fijos, normalmente las temperaturas de fusión y de ebullición del agua. Por último, entre esos dos puntos se trazan divisiones.

- Una persona que se halle en una habitación a $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ se encontrará a una temperatura confortable; si esa persona entra de una habitación a $15\text{ }^{\circ}\text{C}$, probablemente notará calor, mientras que si entra alguien desde una habitación a $30\text{ }^{\circ}\text{C}$, sentirá fresco.
- La dilatación es el aumento del volumen de un cuerpo al aumentar su temperatura, mientras que la contracción es la disminución del volumen de un cuerpo al disminuir su temperatura.
- Al contrario que otras sustancias, el agua, cuando se congela, se transforma en un sólido, el hielo, de menor densidad.



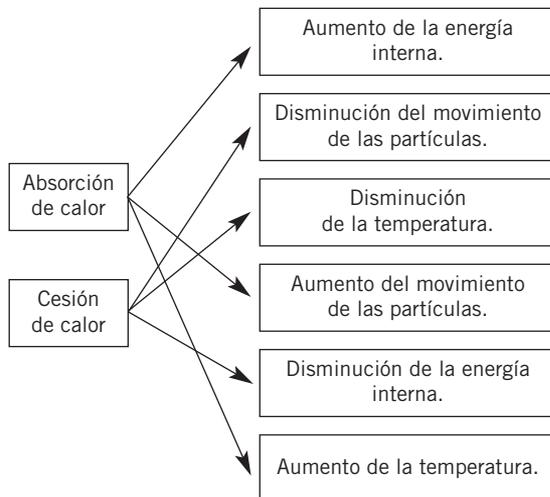
En la gráfica podemos observar cómo la temperatura aumenta en el primer tramo del gráfico hasta llegar al punto de fusión en el que ocurre un cambio de estado, de sólido a líquido. Mientras se produce el cambio de estado la temperatura no varía. Al finalizar, la temperatura sigue aumentando hasta llegar al punto de ebullición, momento en el que la temperatura deja de aumentar y se produce el cambio de estado, de líquido a gas.

- La temperatura no se eleva porque el calor hace que las moléculas tiendan a moverse más hasta que llega un momento en que las fuerzas intermoleculares no pueden mantener juntas las moléculas del agua, por lo que esta hierve y se convierte en un gas. La temperatura no cambia hasta que todo el agua se ha transformado en gas.
- Si el hielo fuera más denso que el agua, se hundiría en esta y el mar del Ártico y del Antártico quedarían congelados ya que el hielo al flotar actúa como capa de protección para las zonas más profundas, permitiendo que en ellas se desarrolle vida.
- En una habitación con una estufa cerca del suelo, el aire en contacto con la estufa se calienta y tiende a subir. El espacio dejado por ese aire es ocupado por el aire que está a menor temperatura en la capa superior, que tiende a bajar. Al ponerse en contacto con la estufa, se calienta, y vuelve a ascender.
 Si en la habitación hay un aire acondicionado en la parte alta, el aire enfriado por el aparato tenderá a bajar por ser más pesado, y su lugar será ocupado por el aire más cálido de la capa inferior, que tenderá a subir. Al ponerse en contacto con el acondicionador de aire, se enfriará, y bajará.

REFUERZO

- Lo correcto es decir que un cuerpo se encuentra a una determinada temperatura. El calor es en realidad la sensación que nos da ese cuerpo. El calor es la energía que se transfiere de un cuerpo a otro cuando están en contacto y a diferente temperatura. El calor es energía térmica que pasa de un cuerpo a otro.

2.



- $100 \text{ cal} = 100 \text{ cal} \cdot 1 \text{ J}/0,24 \text{ cal} = 416,6 \text{ J}$
 - $100 \text{ J} = 100 \text{ J} \cdot 0,24 \text{ cal}/1 \text{ J} = 24 \text{ cal}$
 - $400 \text{ cal} = 400 \text{ cal} \cdot 1 \text{ J}/0,24 \text{ cal} = 1666,6 \text{ J} = 1666,6 \text{ J} \cdot 1 \text{ kJ}/1000 \text{ J} = 1,6 \text{ kJ}$
- La temperatura es la magnitud física que mide la cantidad de energía interna de un cuerpo. El calor es, además, la energía que se transfiere de un cuerpo a otro, cuando están en contacto y a diferente temperatura.
- El termómetro de mercurio se utiliza para medir la temperatura corporal. Cuando el termómetro entra en contacto

con un cuerpo, y este le cede calor, el mercurio se dilata, alcanzando una mayor longitud en el tubo graduado.

- Se puede observar el funcionamiento de un termómetro al entrar en contacto con un cuerpo. Si el cuerpo está frío, como el hielo de la primera imagen, el mercurio se contrae y señala un valor bajo. Cuando se calienta el hielo y comienza a aumentar su temperatura, el mercurio del termómetro se dilata y alcanza una mayor longitud en el tubo, señalando, por tanto, un valor mayor.
- $T_F = T_C \cdot 9/5 + 32 = 100 \text{ }^\circ\text{C} \cdot 9/5 + 32 = 212 \text{ }^\circ\text{F}$
 - $T_C = \frac{5 \cdot (T_F - 32)}{9} = \frac{5 \cdot 68}{9} = 37,7 \text{ }^\circ\text{C}$
 - $T_K = T_C + 273 = 37 + 273 = 310 \text{ }^\circ\text{K}$
- La expresión correcta es la b) porque cuando dos cuerpos se encuentran a distinta temperatura tienden al equilibrio térmico, cediendo el de mayor temperatura calor al que tiene menos.
- Porque el aire caliente pesa menos y tiende a subir.

10.

Estado inicial	Transformación	Estado final
Sólido	Fusión	Líquido
Sólido	Sublimación	Gaseoso
Gaseoso	Condensación	Líquido
Líquido	Vaporización	Gaseoso
Líquido	Solidificación	Sólido

- La sensación térmica es la temperatura aparente que percibe una persona, y que depende de la temperatura ambiente y de otros factores, como la velocidad del viento o la humedad.