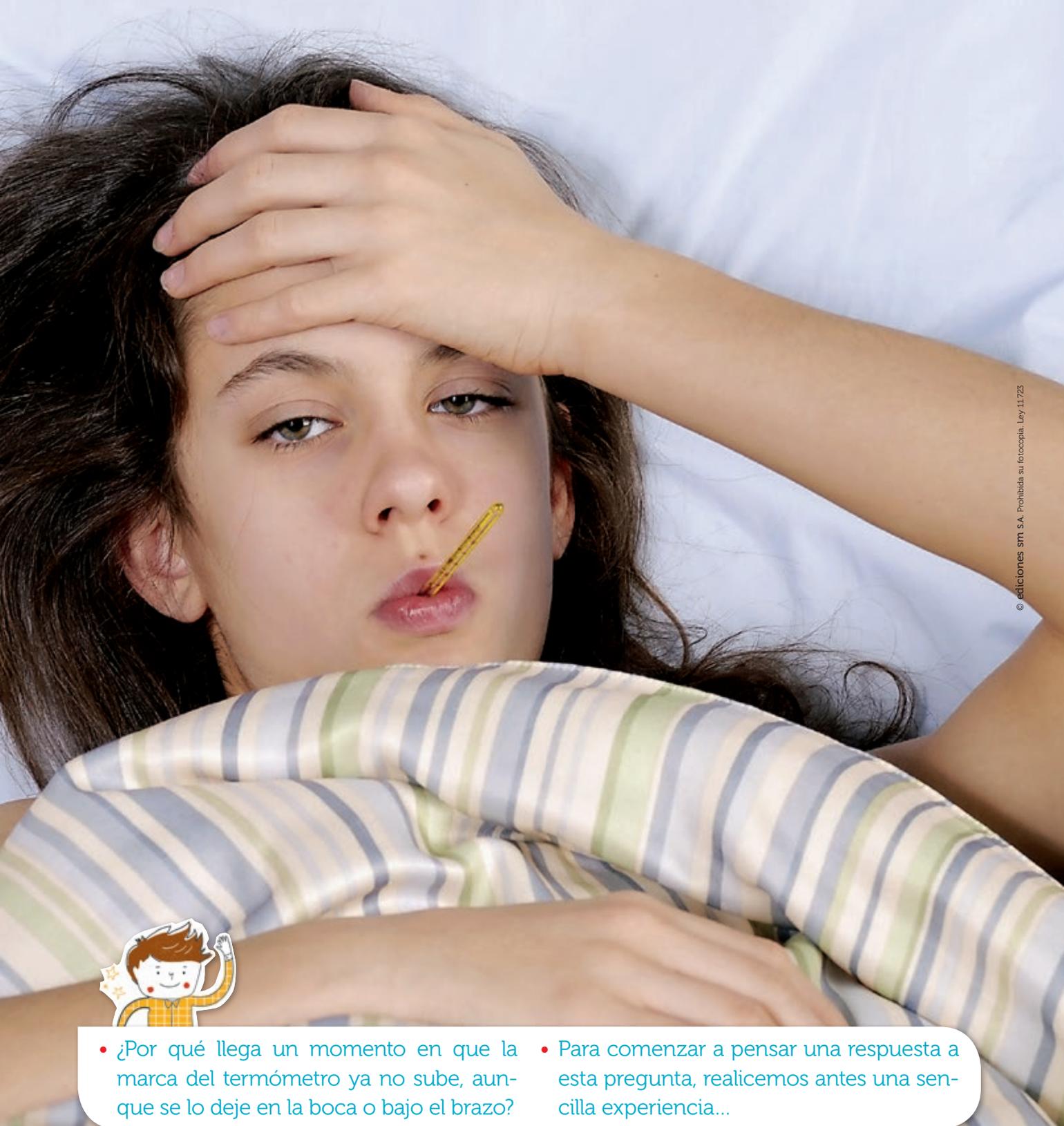


1

Los materiales y el calor



© ediciones SM S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723



- ¿Por qué llega un momento en que la marca del termómetro ya no sube, aunque se lo deje en la boca o bajo el brazo?
- Para comenzar a pensar una respuesta a esta pregunta, realicemos antes una sencilla experiencia...



En busca de respuestas

En esta experiencia verán cómo se comporta un termómetro al colocarlo en agua a diferentes temperaturas. Algo similar ocurre al tomar la temperatura de nuestro cuerpo.

¡Manos a la obra!

PASO 1. Formen grupos de cuatro o cinco compañeros y consigan los siguientes materiales.

Necesitan:

- Un termómetro de los que se usan en los laboratorios.
- Una botella plástica descartable con tapa (1,5 l).
- Un punzón.
- Un cuchillo o cortaplumas.
- Un trocito de plastilina.
- Agua fría, agua tibia y agua caliente (que no queme).

PASO 5. Introduzcan el termómetro por el agujero de la tapa y ajústelo con la plastilina.



PASO 2. Con el punzón, hagan un agujero en la tapa de la botella. Pídanle a un adulto que lo agrande con el cuchillo para que pase el termómetro.

PASO 3. Coloquen agua fría dentro de la botella casi hasta completarla y tápenla.

PASO 4. Tomen el termómetro y observen la marca a la cual llega el mercurio. Para ello, ubiquen la marca del termómetro a la altura de su vista, ¿cuánto indica?

PASO 6. Lean la marca del termómetro pasados cuatro y siete minutos. Anoten los datos en la tabla.

PASO 7. Repitan los pasos 5 y 6 con agua tibia y agua caliente. Registren los datos.

	Temperatura a los 4 min	Temperatura a los 7 min
Agua fría		
Agua tibia		
Agua caliente		



¿Por qué varía la marca del termómetro?

.....

.....

¿De qué manera estos experimentos se relacionan con la pregunta planteada en la página anterior?

.....

.....

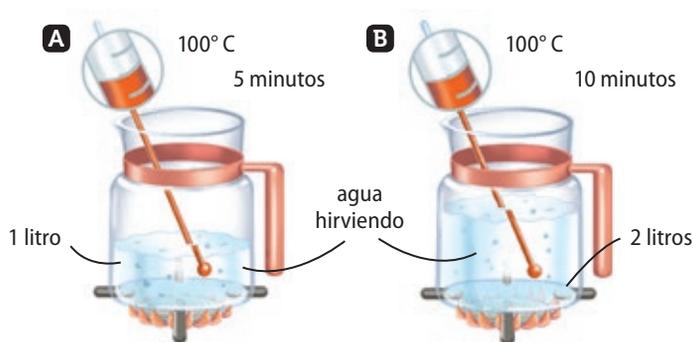
El calor y la temperatura



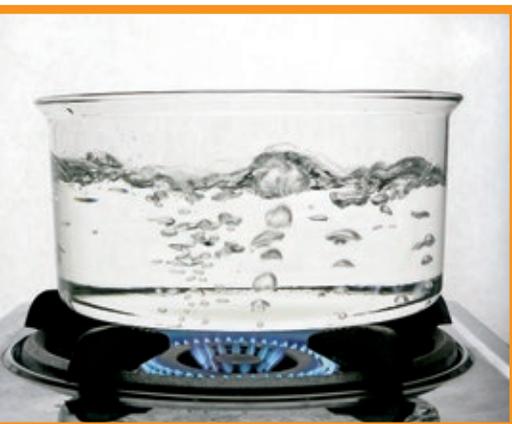
El café cede calor al aire y se enfría. El calor fluye de un lugar de mayor temperatura a otro de menor temperatura.

Como al calentar un objeto su temperatura aumenta, suele pensarse que calor y temperatura son lo mismo. Pero no es así. El **calor** es energía que pasa de un cuerpo más caliente a uno más frío, y la **temperatura** es un valor que indica qué tan caliente está un cuerpo. Veamos ejemplos:

- Se toman dos recipientes iguales: el recipiente A posee un litro de agua y el B, dos litros. Se los calienta en hornallas iguales y se observa que el agua del recipiente A tarda cinco minutos en hervir y la del recipiente B, diez minutos. El agua de ambos recipientes tiene igual temperatura (el agua hierve a $100\text{ }^{\circ}\text{C}$), pero diferente cantidad de calor. Como el recipiente B tenía el doble de agua, hizo falta entregarle más calor para que alcance la misma temperatura que el agua del A.



- Se calientan durante el mismo tiempo sobre hornallas idénticas un jarrito y un balde llenos de agua al natural. Ambos reciben la misma cantidad de calor de las hornallas, pero la temperatura final del jarrito es mayor que la del balde. En el jarrito, el calor recibido se reparte entre poca agua: cada "pedacito" de agua recibe bastante calor. En el balde, esa misma cantidad de calor se reparte entre más agua, y entonces queda menos concentrada: la temperatura final del balde es menor que la del jarrito, pero la cantidad de calor es igual en ambos.



El fuego le cede calor al agua que, de esta manera, aumenta de temperatura.



Entonces, el calor es una forma en que la energía pasa de un cuerpo a otro, mientras que la temperatura es un valor que indica la concentración de calor y permite saber cuán caliente o frío está un objeto.

El calor y la dilatación de los cuerpos

El volumen o espacio que ocupa un cuerpo puede modificarse debido al calor. Cuando un cuerpo se calienta y aumenta de temperatura, se expande y su volumen aumenta: esto se llama **dilatación**. Pero si se enfría y su temperatura desciende, se contrae y su volumen se reduce.

Todos los materiales, así sean sólidos, líquidos o gaseosos, se dilatan al recibir calor y aumentar su temperatura. Esto se puede ver con una sencilla experiencia: un cilindro que puede pasar por un aro, al ser calentado, aumenta su volumen y ya no puede pasar a través de él hasta que no se enfríe.

Ejemplo de dilatación de un sólido



A temperatura ambiente, el cilindro pasa por el aro.



Si se calienta el cilindro, su volumen aumenta.



Al aumentar su volumen, el cilindro ya no pasa por el aro.

La sensación de "frío" y de "caliente"

Es común pensar que la temperatura se puede medir con el tacto, por ejemplo, al tocar la frente de una persona. Pero medir la temperatura de esta forma puede ser engañoso, como muestra esta experiencia:



Se deja por un rato una mano en un recipiente con agua fría y la otra en un recipiente con agua caliente.



Se sacan las manos de los recipientes y se las coloca en uno con agua a temperatura ambiente.

Al poner ambas manos en agua natural, la mano que estaba en agua caliente sentirá frío y la que estaba en el agua fría sentirá calor.

Desde hace siglos, las personas se preocuparon por idear instrumentos para medir la temperatura de los cuerpos. Estos instrumentos son los termómetros, cuyo funcionamiento se basa en el fenómeno de dilatación de los materiales, explicado anteriormente.

ACTIVIDADES



- 1 ¿Cuál es la diferencia entre calor y temperatura?
- 2 ¿Por qué creen que entre los tramos de puentes o vías de tren se dejan pequeños espacios vacíos, llamados "juntas de dilatación"?
- 3 ¿Por qué el tacto no sirve para medir la temperatura? ¿Qué instrumento debe usarse para ello?



EXTRA

La escala Kelvin o absoluta

Existen otras escalas además de la Celsius, como la escala Kelvin, usada en Ciencia. En ella, el 0 corresponde a la temperatura más baja que la materia puede tener, llamada **ceros absoluto** (0 K). El cero absoluto es la ausencia de calor: no puede existir una temperatura menor a 0 K. Veamos la comparación entre la escala Celsius y la Kelvin.

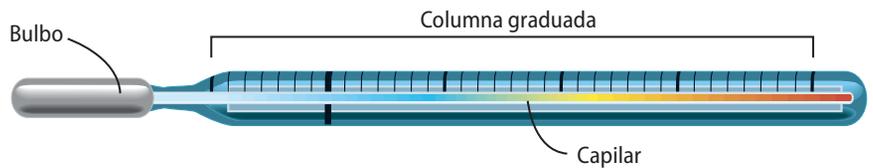
Escala Celsius	Escala Kelvin
-273 °C	0 K
0 °C	273 K
100 °C	373 K

Los termómetros

Los **termómetros** son instrumentos que se utilizan para medir la temperatura. Estos instrumentos contienen alcohol o mercurio, que se dilatan con facilidad. Esta dilatación es la que se aprovecha para medir la temperatura de los cuerpos. Veamos de qué manera:

Un termómetro consta de un tubo de vidrio dentro del cual se encuentra un tubo aún más fino llamado **capilar**. En un extremo, el capilar está cerrado y en el otro se une a un recipiente, llamado **bulbo**, donde se deposita el mercurio o el alcohol. A lo largo del tubo hay líneas numeradas que corresponden a una escala de temperatura.

Cuando el bulbo del termómetro se pone en contacto con un cuerpo u objeto que está a mayor temperatura, el líquido (alcohol o mercurio) se dilata y asciende por el capilar. La altura alcanzada por el líquido indica la temperatura del objeto con el que está en contacto.



Las escalas de temperatura

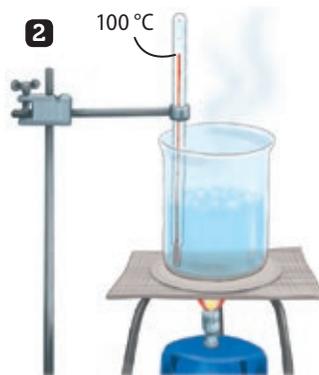
Para expresar las temperaturas en forma numérica, los termómetros deben tener escalas. Una escala se determina sobre la base de hechos que siempre ocurren a la misma temperatura, como la temperatura a la cual el agua hierve o se congela. La escala utilizada en la Argentina y en casi todo el mundo es la **escala Celsius**. En ella se asigna el número 0 a la temperatura a la cual el agua se congela y 100 a aquella a la cual hierve. El espacio entre el 0 y el 100 se divide en 100 partes iguales llamadas grados Celsius (°C).

© ediciones SM S.A. Prohibida su fotocopia. Ley 11.723

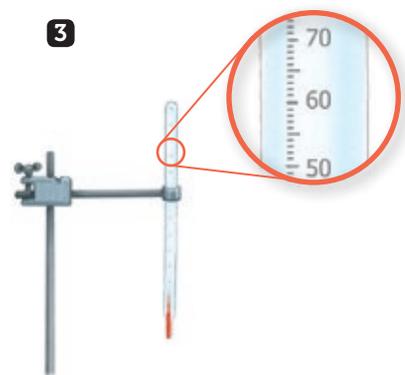
Determinación de la escala Celsius



1 El valor de 0 °C se da en la fusión del agua a 1 atmósfera de presión.



2 Los 100 °C corresponden al agua pura hirviendo a 1 atmósfera de presión.



3 Se divide el espacio entre 0 y 100 °C en 100 partes iguales, así cada parte corresponde a 1 °C.



Tipos de termómetros

Los termómetros poseen diferentes usos, principalmente en medicina y en los laboratorios de ciencias. Por esto, los termómetros más frecuentes son los clínicos, para tomar la temperatura del cuerpo humano, y los de laboratorio, para medir la temperatura de numerosos materiales.



DE MERCURIO

- Este termómetro marca desde los 35 °C hasta los 42 °C, que es la variación de temperatura que puede presentar una persona. El mercurio que asciende por el capilar queda fijo luego de tomar la temperatura corporal, ya que un estrechamiento entre el bulbo y el capilar impide que descienda. Por eso deben ser agitados para un nuevo uso.



DIGITAL

- Los termómetros digitales tienen en su interior un alambre de un metal especial a través del cual pasa una corriente eléctrica proveniente de la pila. Cuando el termómetro se coloca sobre el cuerpo, el alambre se calienta y cambia la cantidad de corriente eléctrica que deja pasar. El termómetro interpreta este cambio y calcula la temperatura del alambre.

CLÍNICOS

TIPOS DE TERMÓMETROS



DE LABORATORIO

- La temperatura de ciertos materiales y sustancias se mide en los laboratorios con termómetros de mercurio especiales. A diferencia de los clínicos, los termómetros de laboratorio miden temperaturas entre -10 °C y 150 °C. El mercurio sube y baja continuamente de acuerdo a la temperatura de lo que se quiere medir.

ACTIVIDADES



- 1 Expliquen cómo es y cómo funciona un termómetro de mercurio.
- 2 ¿Cuáles son los tipos principales de termómetros?
- 3 ¿Qué tipo de termómetro usa la persona de la página 8? ¿por qué usa ese y no otro?

El calor y el equilibrio térmico



La sopa recién servida le cede calor al aire y se enfría.

Como acaban de aprender, el calor es energía que fluye de un cuerpo que está a mayor temperatura hacia otro que está a menor temperatura. Entonces ocurre lo siguiente:

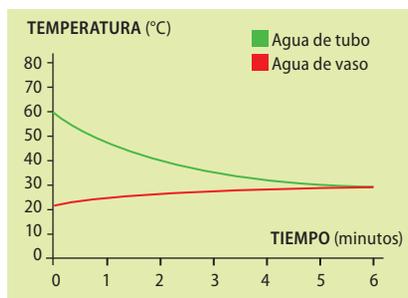
- El cuerpo que está a mayor temperatura pierde calor: su temperatura desciende.
- El que se encuentra a menor temperatura recibe calor: su temperatura aumenta.

Esto es lo que sucede cuando servimos un plato de comida caliente, que se enfría lentamente dado que le cede calor al aire. Pero cuando la comida del plato alcanza la misma temperatura que el aire, deja de enfriarse. Se dice entonces que la comida y el aire están en **equilibrio térmico**. Podemos decir, entonces, que el calor es energía que fluye de un cuerpo que está a mayor temperatura hacia otro que está a menor temperatura hasta que alcanzan el equilibrio térmico.

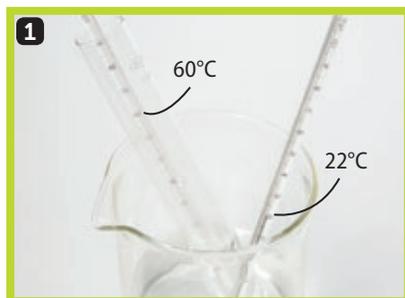
Este fenómeno lo podemos observar en la siguiente experiencia:

1. Se coloca agua caliente en un tubo de ensayo y luego se introduce el tubo en un vaso con agua a temperatura ambiente. Tanto el tubo como el vaso poseen un termómetro: como es de esperar, ambos marcan temperaturas diferentes.

2. Luego de unos minutos, se observa la temperatura que indican los termómetros: ambos indican el mismo valor. Así puede verse que la temperatura del agua del tubo es igual que la del agua del vaso. Están en equilibrio térmico: ya no intercambian calor.



Variación de temperatura y equilibrio térmico entre el agua del tubo y la del vaso.



Un tubo de ensayo con agua caliente (60 °C) se lleva a un vaso con agua al natural (22 °C).



El agua del tubo cede calor a la del vaso. Al igualarse las temperaturas, ya no pasa calor (equilibrio térmico).

ACTIVIDADES

- 1 Al servir un plato de sopa caliente comienza a enfriarse. ¿Por qué? ¿Llega un punto en que deja de enfriarse?
- 2 ¿Qué es el equilibrio térmico? Explíqueno con un ejemplo de la vida cotidiana.
- 3 Ingresen a la siguiente dirección: www.argentina.esm.net/equilibrio y realicen la experiencia sobre el equilibrio térmico. Luego, comenten entre ustedes los resultados.



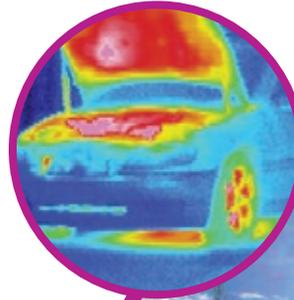
La transferencia del calor

El calor se transmite de un cuerpo de mayor temperatura a otro de menor temperatura mediante tres formas: **conducción**, **convección** y **radiación**, de acuerdo al modo en el que se encuentre la materia.



CONVECCIÓN

- La **convección** es la forma de transmisión de calor que se presenta en los materiales líquidos y gaseosos. Se produce mediante el desplazamiento de materia. En una olla con agua que está sobre el fuego, el calor de la hornalla hace que el agua que está en contacto se dilate por el calor y ascienda, desplazando al agua que está arriba, y luego se repite el proceso.



Hay cámaras que captan la radiación infrarroja. El rojo indica la mayor temperatura y el azul, la menor.



RADIACIÓN

- La **radiación** es la transmisión del calor a través de un tipo especial de luz: la radiación infrarroja. Esta radiación la emiten todos los cuerpos, tanto más cuanto más calientes están. Así nos llega el calor del Sol, el de una estufa eléctrica, parte del calor del fuego y del que emite una lamparita. Es la única manera en la que el calor se puede transmitir por el vacío.

TRANSMISIÓN DEL CALOR



CONDUCCIÓN

- El calor se transmite a través de los materiales por **conducción**. Si se sostiene con una mano el extremo de un alfiler y se acerca una llama al otro extremo, al poco tiempo se siente calor en los dedos y se debe soltar el alfiler para no quemarse. El calor se transmitió a través del metal por conducción. La conducción también ocurre entre cuerpos en contacto.

Los estados de agregación



La mayoría de las cosas que nos rodean están formadas por materia que se halla en distintos estados físicos con características particulares. Se los llama **estados de agregación** y son tres: sólido, líquido y gaseoso.

- **Estado sólido.** Los sólidos tienen forma propia y no se deforman, a menos que se los golpee o presione. Además, no se pueden comprimir: no se puede reducir su volumen sin quitarles materia. Son ejemplos de sólidos el hierro, la madera y las rocas.
- **Estado líquido.** A diferencia de los sólidos, los líquidos no tienen una forma propia: adquieren la del recipiente que los contiene. Si no están contenidos en un recipiente, se derraman. Si se los deja en un vaso o en un plato, ocupan un volumen fijo, no se expanden. Pero si se los presiona, pueden comprimirse un poco, apenas un poco más que los sólidos. El aceite y el alcohol son ejemplos de materiales líquidos.
- **Estado gaseoso.** Al igual que los líquidos, los gases no tienen forma ni volumen definidos: toman la forma del recipiente que los contiene y tienden a expandirse y ocupar toda su capacidad. El volumen que ocupan es variable: se distribuyen en todo el espacio que tienen disponible. Se pueden comprimir con mayor facilidad que los líquidos. El butano usado en las cocinas es un ejemplo de material gaseoso.

ESTADOS DE AGREGACIÓN

SÓLIDO



Los sólidos:

- Poseen forma propia. No necesitan estar en un recipiente; mantienen su forma.
- Poseen un volumen fijo.
- No se pueden comprimir.

LÍQUIDO



Los líquidos:

- Adoptan la forma del recipiente que los contiene.
- Poseen volumen propio.
- Son muy poco compresibles.

GASEOSO



Los gases:

- Toman la forma del recipiente donde están.
- No tienen volumen propio, ocupan todo el espacio disponible.
- Son muy compresibles.

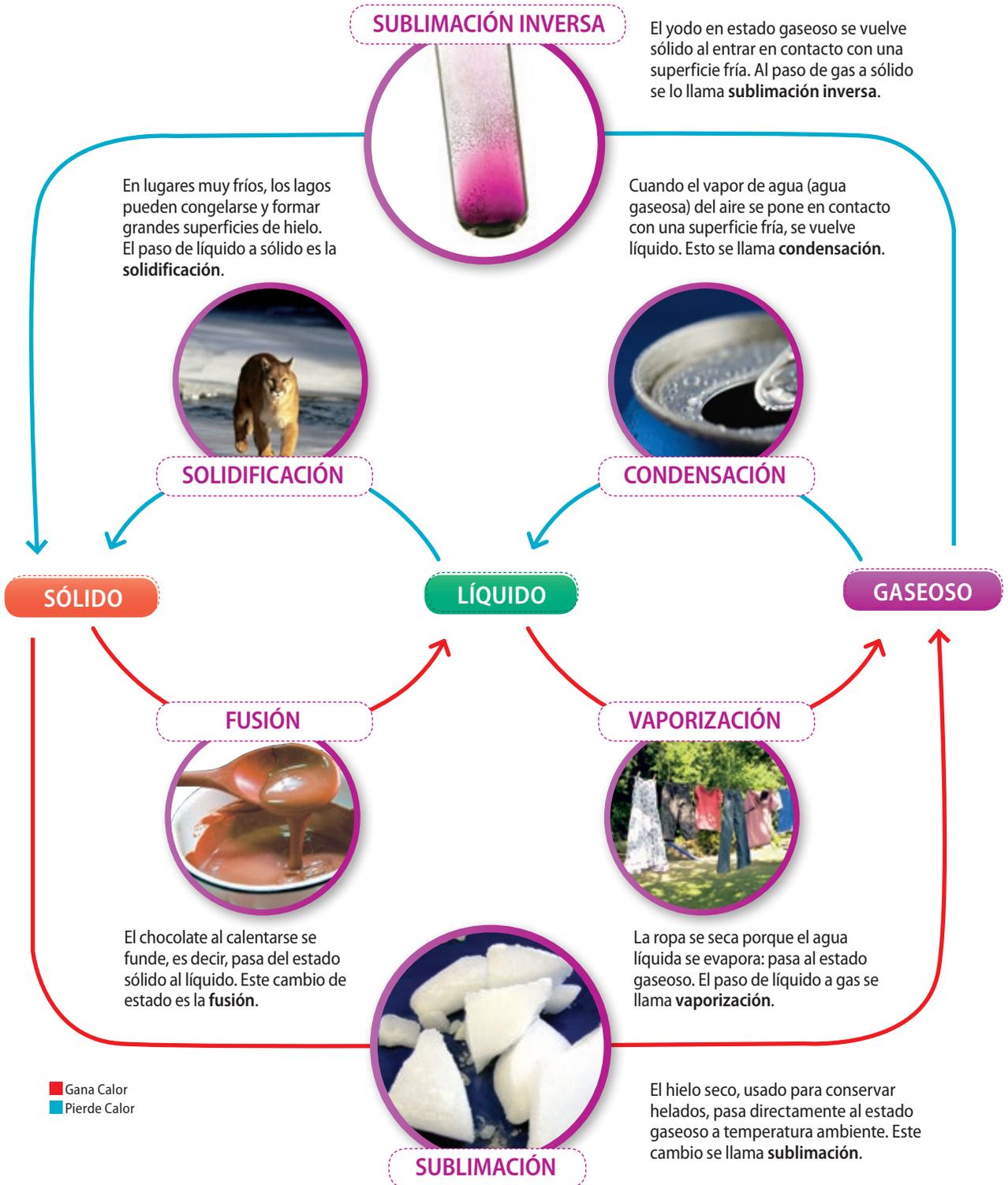
ACTIVIDADES

- 1 Expliquen las características de los diferentes estados de agregación de la materia.
- 2 Elijan cuatro cambios de estado y mencionen ejemplos cotidianos de cada uno de ellos.



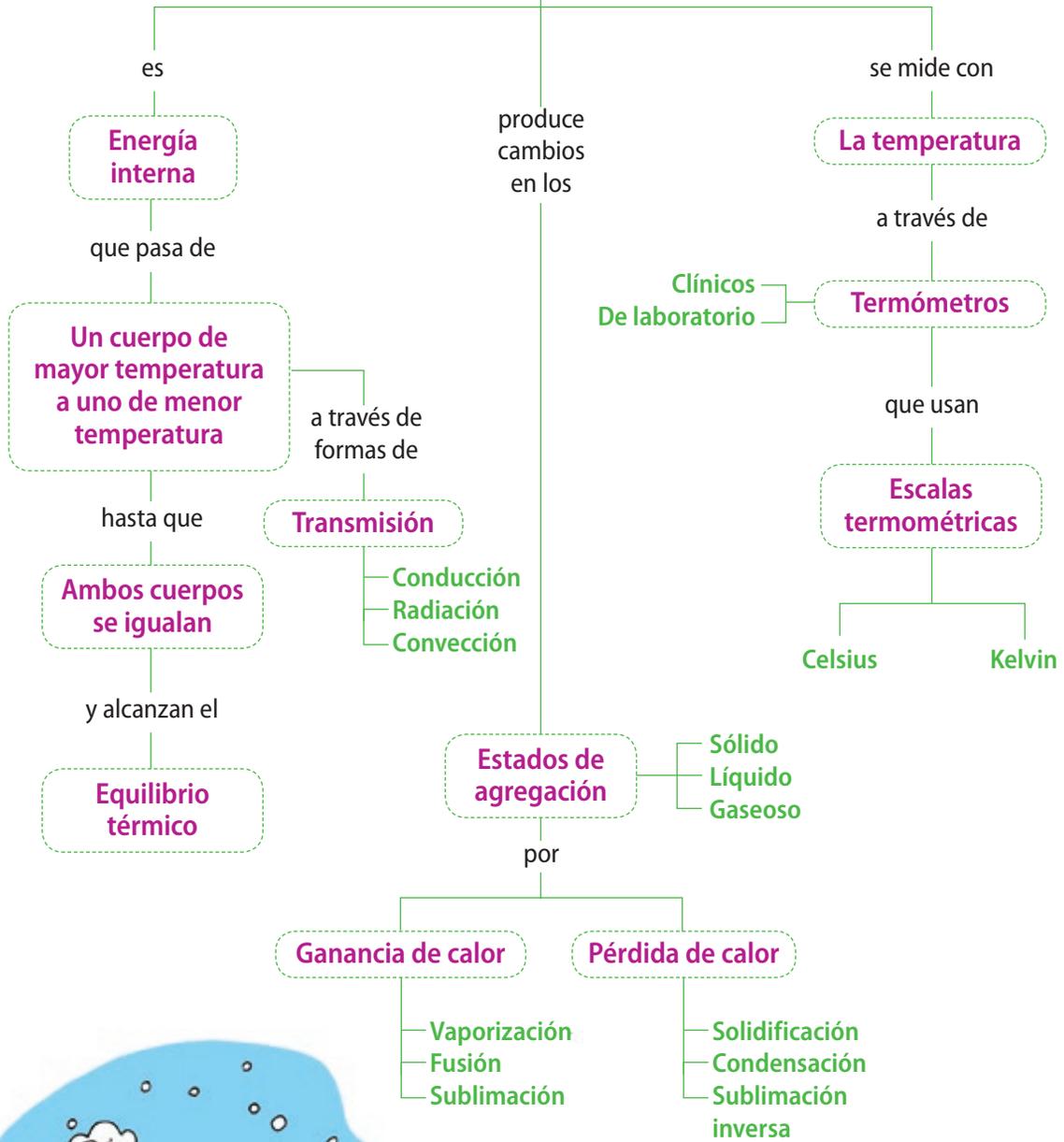
El calor y los cambios de estado

Al ganar o ceder calor, un material puede pasar de un estado a otro. A estos fenómenos se los llama **cambios de estado**. Así, al sacar un cubito del freezer, recibe calor del aire y lentamente se derrite.





EL CALOR





Búsqueda bibliográfica

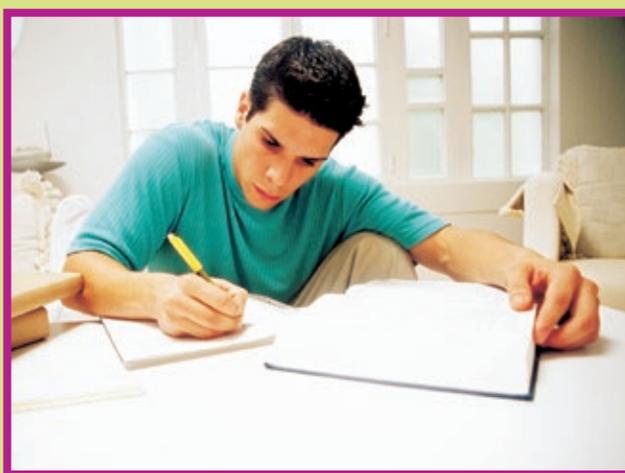
La búsqueda bibliográfica consiste en investigar un tema en diferentes fuentes, como libros técnicos, revistas, diarios o Internet, para luego volcar los datos en un informe detallado sobre el tema de interés.

PASO 1. Visita a la biblioteca. En primer lugar, es preciso ir a la biblioteca de la escuela o del barrio y consultar con el bibliotecario acerca del tema que desean investigar.

Por ejemplo, si quieren investigar cuáles son los metales de la geosfera que se extraen en la Argentina, pueden consultar enciclopedias, libros o revistas especializadas que traten este tema.

fuente seria y creíble. Consulten al bibliotecario o bibliotecaria sobre las fuentes más confiables del tema que están investigando.

PASO 3. Organización de la información. En esta etapa hay que resumir, organizar y presentar el tema de manera que otras personas comprendan lo que investigaron. Para ello, pueden armar fichas, pequeños resúmenes o tablas que organicen la información.

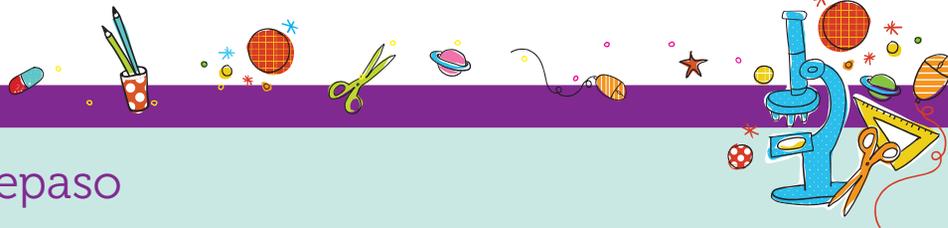


PASO 2. Selección de la información. Lean la información que reunieron y seleccionen los textos más actualizados y los que más se ajusten a sus inquietudes. Muchas veces, según la fuente, la información puede ser distinta. Por esta razón, se debe seleccionar aquella que provenga de una

PASO 4. Presentación de la bibliografía. Finalmente, es importante que anoten las fuentes que utilizaron en un apartado al que llamaremos *bibliografía*. Allí deben indicar el nombre del autor, el título del libro, la ciudad, la editorial y el año en el que se publicó la obra.

ACTIVIDADES

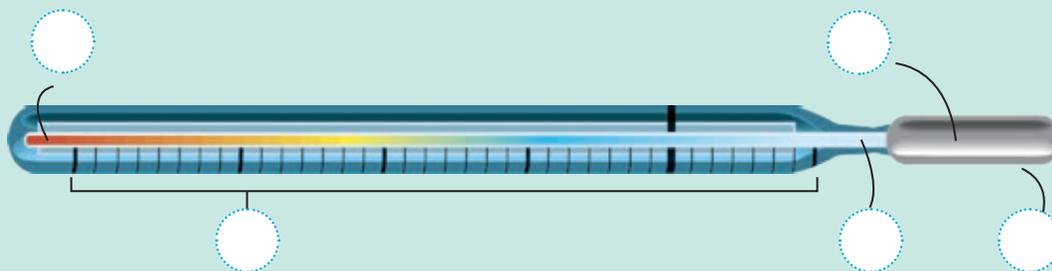
- a) Visiten la biblioteca de la escuela o del barrio y realicen una investigación bibliográfica sobre los usos del calor en la fabricación de alimentos envasados.
- b) Analicen la información obtenida y luego escriban una historia que tenga en cuenta lo siguiente:
 - Dos o más ejemplos de alimentos que se cocinen con calor antes de ser comercializados.
 - Dos o más ejemplos de alimentos que se sequen (deshidraten) por acción del calor antes de ser envasados.



Actividades de repaso

- Analicen la siguiente información y luego respondan las preguntas en sus carpetas.
Los días de mucho calor, cuando compramos un helado y nos entregan el cucurucho, después de unos instantes, empieza a derretirse.
 - ¿Por qué se derrite el helado? ¿Cambia la temperatura?
 - Expliquen cuál es el cuerpo que cede energía y cuál el que la absorbe.
 - El helado cambia su estado de agregación, ¿por qué? ¿Cómo se llama ese proceso?

- Completen los rótulos del esquema del termómetro con la letra que corresponde a cada uno de sus componentes. Luego, expliquen en sus carpetas la función de cada uno de ellos.
A. Capilar • B. Bulbo • C. Mercurio • D. Columna graduada • E. Estrechamiento del capilar



- Den ejemplos de usos del termómetro clínico y del termómetro de laboratorio.
- De acuerdo con lo que estudiaron en el capítulo, completen la siguiente tabla:

Cambio de estado	Nombre	Ejemplo
Líquido a sólido		
Sólido a líquido		
Sólido a gaseoso		
Gaseoso a sólido		
Líquido a gaseoso		
Gaseoso a líquido		

- Indiquen en cada caso si el calor se transmite por conducción (A), convección (B) o radiación (C).





Y llegamos a las respuestas...

1 Observen la siguiente historieta y luego conversen entre ustedes y respondan las preguntas.



- ¿Cuál de los chicos tiene razón, Rocío o Joaquín? Expliquen por qué.
- ¿Qué pasará con la nieve si se la lleva a un lugar con mayor temperatura que en la montaña?

2 Lean el texto y luego respondan las preguntas:

- ¿Por qué el mercurio asciende y luego se detiene?
- ¿Para qué sirven estos "baños térmicos"? ¿Qué intercambiarán Lucas y el agua?
- Si Lucas se tomara la temperatura después de estar unos minutos en el agua, ¿el termómetro marcará lo mismo? ¿Cuándo dejará de variar la temperatura? ¿Cómo se llama ese fenómeno?



Lucas se siente afiebrado, por lo que decide tomarse la temperatura con el termómetro. Durante los tres primeros minutos el mercurio va ascendiendo, pero luego de ese tiempo, ya no se "mueve". Como Lucas tiene fiebre alta, el médico le indica introducirse en la bañera con agua a unos $36,5^{\circ}\text{C}$ y permanecer en ella durante un rato.

3 Escriban un breve texto en el que expliquen cómo funciona un termómetro sin olvidar incluir las siguientes palabras: calor, temperatura, dilatación, equilibrio térmico.

4 Sobre la base de estas actividades y de lo que estudiaron en el capítulo, den una explicación a los resultados de la experiencia de la página 9 y vuelvan a responder la pregunta de la página 8.



Ida y vuelta

- Hacé una lista de los temas y conceptos que aprendiste en este capítulo. ¿Cuál te pareció más difícil? ¿Necesitás repasar algún concepto? Sí No
- ¿Te hizo falta pedir ayuda a algún adulto para entender algún concepto? ¿Cuál?