

Los materiales y el calor

¿Cuál de los siguientes materiales elegirían para fabricar el mango de una sartén?

- Hierro.
- Vidrio.
- Plástico.

Los materiales

Si miran a su alrededor, verán una gran variedad de objetos. A simple vista parece que nada tienen que ver unos con otros, sin embargo en algo se parecen: todos están hechos de materiales. Los árboles, las nubes, el suelo, el pizarrón, la silla, el lápiz, todos están formados por diferentes materiales. Si observamos objetos de uso cotidiano podemos notar que:

- **Algunos objetos están hechos de distintos materiales.** Así, una regla puede ser de plástico, de madera o de metal.
- **Un material puede servir para hacer distintos objetos.** Por ejemplo, con metal puede hacerse una puerta, una llave, un clip, etcétera.
- **Hay objetos hechos de uno solo o de varios materiales.** Por ejemplo, una pelota puede hacerse enteramente de plástico, pero para fabricar una patineta hacen falta madera, metal y plástico.

Existe una gran variedad de materiales, cada uno tiene características o **propiedades** determinadas. Sobre la base de estas propiedades, es posible elegir el material más adecuado para fabricar un determinado objeto. Por ejemplo, algunos materiales son frágiles y se quiebran fácilmente, por ejemplo la loza; otros, en cambio, son resistentes y es difícil romperlos, como los diamantes. También hay materiales que son transparentes y se puede ver a través de ellos, como el vidrio; mientras que otros son opacos y no se puede ver a través de ellos, como la madera. Las propiedades mencionadas pueden resultarles familiares porque las vemos cotidianamente, pero otras resultan menos conocidas, aunque quizás alguna vez se hayan relacionado con ellas. Por ejemplo, una propiedad de los materiales es la capacidad de conducir mejor o peor el calor. Estudiarán este tema con mayor profundidad en las siguientes páginas.



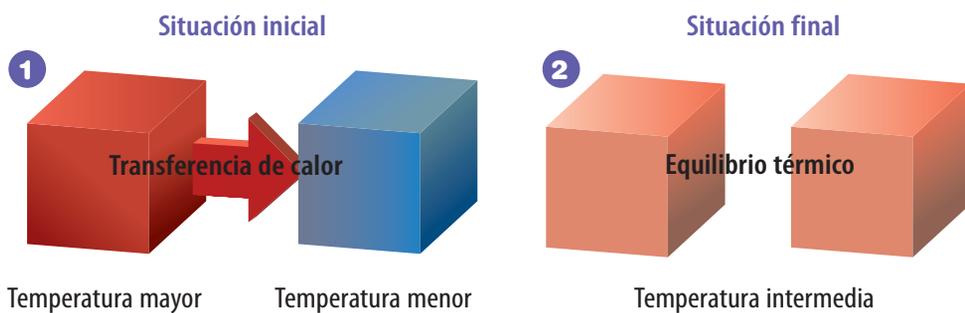
¿Qué propiedades debe tener el material de las botas de lluvia?

¿Qué es el calor?

Si un huevo duro recién cocido se pone en agua fría, las temperaturas del huevo y del agua cambiarán. El huevo se irá enfriando y el agua se calentará hasta que, finalmente, ambos tengan la misma temperatura.

El *calor* es “algo” que no es un material, ni pesa, ni ocupa espacio, pero que causa cambios de temperatura. Si la temperatura de un objeto aumenta, es porque absorbió calor, y si disminuye, es porque perdió calor. El calor es una forma en que se transfiere la energía.

Siempre que dos cuerpos con temperaturas distintas se ponen en contacto, intercambian calor. Este viaja siempre desde el cuerpo de mayor al de menor temperatura, hasta que ambas se igualan. Entonces el calor deja de pasar de uno a otro, es decir, deja de transferirse: se ha alcanzado el **equilibrio térmico**.



El termómetro

Se dice que un cuerpo está **caliente** cuando su temperatura es mayor que la de otro cuerpo, del que decimos que está **frío**. Caliente o frío es siempre una comparación.

La sensación de calor o frío percibida por el tacto puede ser distinta según la temperatura que tengan las manos antes de tocar el objeto. Por ejemplo, si metemos las manos en agua muy fría y luego las metemos en agua tibia, esta nos parecerá más caliente que si lo hacemos después de haberlas metido en agua caliente. Por eso, las sensaciones que produce el tacto no son totalmente confiables. Para evitar confusiones, la temperatura se mide con un instrumento llamado *termómetro*.



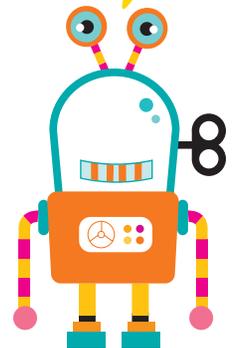
El termómetro permite medir la temperatura con precisión.

actividades

- 1 Si tuvieran que fabricar un mate, ¿qué material elegirían? ¿Según qué propiedades eligieron dicho material?
- 2 Expliquen con sus propias palabras los siguientes conceptos:

Calor – equilibrio térmico – termómetro

Subrayar las ideas centrales del texto te ayudará al momento de repasar lo estudiado.



1. El cuerpo de mayor temperatura se enfría al ceder calor al de menor temperatura, que se calienta.
2. Los cuerpos alcanzan la misma temperatura y dejan de intercambiar calor: es el equilibrio térmico.

Normas para el trabajo experimental

Las experiencias de Ciencias, en el aula o en laboratorio, pueden requerir instrumentos, materiales y sustancias que, si no se usan correctamente, pueden causar accidentes o romperse. Les presentamos las recomendaciones y normas de seguridad a tener en cuenta en una experiencia.



No se debe comer o beber durante la realización de una experiencia. Además, mochilas, abrigos, libros y útiles no se deben dejar sobre las mesadas de trabajo, ni en el piso. Preferentemente se deben colocar en un lugar alejado del sitio de trabajo.



Se debe usar ropa cómoda, pantalones largos, guardapolvo o remera de manga larga y calzado cerrado. No se deben usar colgantes ni bufandas y se debe llevar el pelo recogido. Al trabajar con sustancias peligrosas es necesario colocarse guantes.



Es importante trabajar en orden y no jugar, correr o hacer movimientos bruscos en el espacio de trabajo. Deben prestar atención a las indicaciones de su docente, consultarle las dudas que tengan y pedirle la ayuda que necesiten. Si tienen heridas o lesiones en las manos, deben cubrirlas correctamente.



Nunca se debe probar el sabor de una sustancia química, ni se la debe tocar con las manos. Tampoco se debe inhalar directamente polvos o vapores. Además, se debe evitar el contacto de las sustancias utilizadas con la piel, los ojos y las mucosas, como las de la boca.



Antes de usar cualquier producto se debe tener conocimiento sobre su peligrosidad. Por eso, se debe mirar las etiquetas de las sustancias, que indican el peligro que supone cada producto químico, y tomar los cuidados necesarios para su manipulación.



Se debe tener mucho cuidado al trabajar con el mechero, para no quemarse ni provocar accidentes. Luego de usarlo se debe corroborar que las llaves de gas queden bien cerradas.



El material de vidrio debe usarse con sumo cuidado. Si se rompe, hay que apartarlo y descartarlo envuelto en papel. Solo debe calentarse el vidrio templado, sin apoyarlo en superficies frías cuando está caliente.



Al terminar de trabajar se deben lavar los materiales usados, acomodar la mesa o mesada de trabajo, y guardar los reactivos y los equipos empleados. Antes de retirarse hay que lavarse las manos con agua y jabón.



- 1 ¿A qué peligros se puede estar expuesto durante una experiencia de Ciencias naturales en el aula o en el laboratorio?
- 2 ¿Por qué creen que es importante no correr o jugar durante una experiencia de Ciencias naturales?
- 3 ¿Es apropiado probar sustancias u olerlas? ¿Por qué?
- 4 ¿Qué es importante hacer una vez finalizada la experiencia?

Experimentar con materiales y calor

En esta experiencia les proponemos que prueben la manera en que el calor "viaja" a través de diferentes materiales. Para ello van a poner en contacto cada material con una fuente de calor (agua caliente o nuestra piel) para determinar si este calor puede viajar a través de cada material y con qué facilidad lo hace en cada uno. Les recomendamos que trabajen en grupos de tres o cuatro.

Hipótesis

Si colocan las cucharitas en agua caliente, ¿cuál de ellas se calentará más rápidamente? Si aprietan entre sus dedos una moneda, un trozo de telgopor o una ficha de plástico, ¿cuál se calentará más fácilmente? Planteen sus ideas a modo de hipótesis, discútanlas entre todos y escribanlas a continuación.

Materiales:

- Tres cucharitas del mismo tamaño: una de metal, una de plástico y una de madera (si no la consiguen, pueden reemplazarla por un palito de helado)
- Tres ganchitos para sujetar papeles (clips)
- Manteca
- Taza alta
- Agua caliente
- Cuchillo de untar
- Una moneda limpia
- Un trocito de telgopor limpio
- Una ficha de plástico limpia



Habilidades y competencias del siglo XXI

Aprender a aprender

Interpretar experimentos grupalmente

Cuando se realiza un experimento, se obtienen datos. Estos, al ser analizados, permiten comprender mejor el fenómeno que se está estudiando. Pero para llegar a una conclusión correcta es importante que los datos obtenidos durante el experimento (datos experimentales) sean confiables. Los datos deben ser lo más confiables posible, por ello es importante trabajar en forma colaborativa y analizar, discutir, debatir y explicar los fenómenos observados entre todos los integrantes del grupo de trabajo.

1. Les proponemos que, en grupos de 4 o 5 integrantes, realicen el siguiente experimento:

- a) Coloquen tres cucharitas del mismo tamaño: una de metal, una de plástico y una de madera, en una taza.
 - b) Con ayuda de su docente, viertan agua caliente en la taza hasta completar sus tres cuartas partes.
 - c) A intervalos de un minuto, toquen el mango de cada una de las cucharitas para ver si está caliente.
2. Comparen los datos obtenidos por cada grupo. Luego contrástenlos con los obtenidos en los primeros tres pasos de la experiencia de la página siguiente. ¿En qué experimento se trabajó de forma más adecuada? ¿Qué resultados son más precisos y confiables? ¿Por qué?

Procedimiento

PASO 1



Con el cuchillo, peguen los clips en el extremo de los mangos con cantidades iguales de manteca. Coloquen las cucharas en la taza.

PASO 2



Con la ayuda y supervisión de su docente, agreguen agua caliente hasta completar $\frac{2}{3}$ de la taza.

PASO 3



Con un reloj, tomen el tiempo que tarda en caer cada ganchito y anoten los resultados.

PASO 4



Apyen la moneda sobre el labio superior y presten atención a cómo se siente su temperatura.

PASO 5



Luego, presionen entre sus manos esa misma moneda durante 30 segundos y vuelvan a colocarla sobre el labio superior.

PASO 6



Repitan los pasos 4 y 5 con el trozo de telgopor y con la ficha de plástico. Anoten si perciben algún cambio de temperatura en cada caso.

Resultados y conclusiones

- 1 ¿Qué sucedió con los clips en la primera parte de la experiencia? ¿Por qué ocurrió esto?
- 2 ¿Qué tuvo que haber pasado con el calor dentro de cada material para que esto suceda? ¿De dónde provino ese calor?
- 3 ¿Qué material se calentó más rápidamente y cuál, más lentamente? ¿Qué indica esto respecto de la forma en que "pasa" el calor dentro de cada material?
- 4 En el paso 5, ¿qué material alcanzó más temperatura luego de calentarlo?
- 5 ¿Se relaciona esto con los resultados obtenidos en la primera parte de la experiencia?
- 6 Escriban las conclusiones de la experiencia. ¿Confirman su hipótesis?

La propagación del calor

¿Cómo “viaja” el calor desde una estufa hasta sus manos?

¿Cómo “viajó” el calor en la experiencia?

En la experiencia observaron que el calor puede “viajar” desde el agua caliente a las cucharitas y, dentro de estas, desde el extremo más caliente hacia el extremo más frío. Lo detectaron al ver que los clips caían porque se derretía la manteca, de manera que el calor pudo propagarse o transmitirse de un material a otro y, dentro del mismo material, desde las partes más calientes hacia las partes más frías. En realidad, esta no es la única manera en que se transmite el calor. Existen tres maneras en que se propaga el calor: conducción, convección y radiación.



Conducción

Corresponde a las dos maneras de propagación del calor que observaron en la experiencia. Ocurre cuando el calor se transmite de un cuerpo que está más caliente a otro más frío que está en contacto con él. Como cuando pasó el calor del agua caliente a las cucharitas. También se llama *conducción* a la transmisión de calor desde la parte más caliente de un cuerpo a otra parte más fría de este. En la experiencia se observó cuando el calor pasó de la parte más caliente de las cucharitas al otro extremo, más frío.

Convección

Ocurre en líquidos y en gases. Por ejemplo, cuando el aire cercano a una estufa se calienta, asciende y desplaza al aire frío, que desciende y ocupa el lugar dejado por el aire caliente que ascendió. Mientras está encendida la estufa, esto sucede continuamente y el aire circula transfiriendo calor. Algo similar ocurre con el agua que se encuentra en una olla sobre el fuego. La convección, a diferencia de la conducción, involucra movimiento de materia.



Radiación

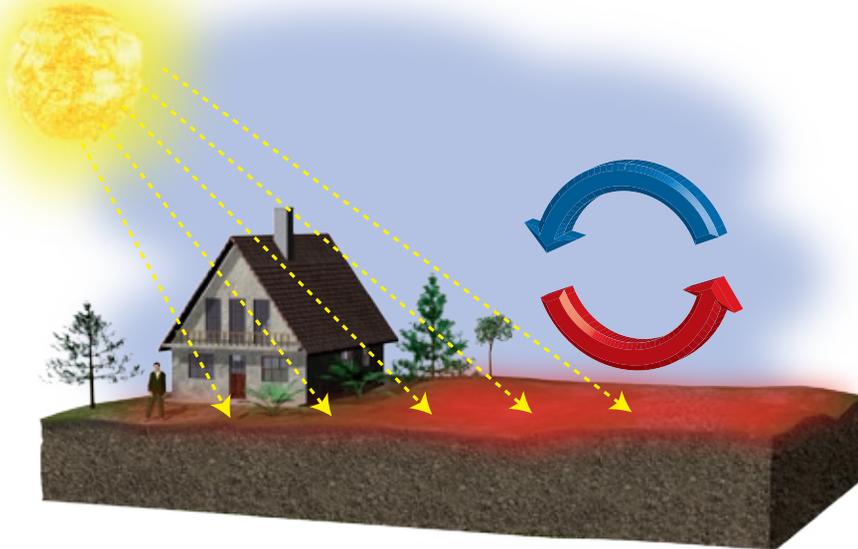
Es la única manera en que el calor puede transmitirse por el espacio vacío (ausencia de materia). Cuando un cuerpo está a una temperatura mayor que la del ambiente en el cual se encuentra, emite calor que puede transferirse en ausencia de un medio material. La radiación es una de las maneras más comunes de transferencia de calor. Por ejemplo, la energía solar que alcanza la Tierra llega por radiación a través del espacio vacío, esta es la forma en que el Sol calienta la Tierra. También es la manera en que una fogata entrega calor a su alrededor.

La temperatura ambiente

El calor del Sol que llega a nuestro planeta se propaga e influye sobre la temperatura ambiente, afectando nuestra vida y la de los demás seres vivos. Cuando hablamos de temperatura ambiente, nos referimos a la temperatura del aire que nos rodea. Pero ¿de qué depende esta? ¿Por qué hace más calor los días en que se siente muy fuerte al sol? A continuación se explica cómo se calienta el aire que nos rodea.



En invierno, el aire está más frío que nosotros. Nuestro cuerpo cede calor al aire y sentimos frío.



El Sol, ¿calienta directamente el aire? ¿Por qué los días soleados suelen ser más calurosos?

1. El calor que llega del Sol por radiación no calienta el aire, sino que lo atraviesa y calienta el suelo.

2. Luego, el calor se distribuye a través del suelo por conducción.

3. Se eleva la temperatura del suelo, por lo que este calienta el aire que está justo por encima de él.

4. Esta capa de aire caliente produce la transferencia de calor por convección con el resto del aire.



Habilidades y competencias del siglo XXI

Aprender a aprender

Relacionar texto e imágenes

Para estudiar Ciencias naturales es fundamental aprender a interpretar las imágenes y relacionarlas con el texto. Muchas veces es muy difícil aprender ciertos temas si el texto no está acompañado por imágenes. ¿Podrían comprender la forma en que se propaga el calor del Sol y cómo esta afecta la temperatura ambiente, solo con el texto central y los recuadros de color de esta página?

1. Les proponemos, para aplicar esta técnica, que primero vuelvan a leer atentamente esta página.

2. Luego, relacionen el contenido de cada recuadro de color con la parte de la imagen que le corresponde, colocando su número en ella.

- ¿Creen que les resultó más clara la descripción del texto al relacionarlo con lo que muestra la imagen?
- ¿Por qué creen que son tan importantes las imágenes para estudiar Ciencias?
- Las imágenes de los libros, ¿les son útiles para estudiar, comprender o repasar los temas?

¿Se propaga el calor de la misma manera en todos los materiales?

¿En qué material lo hace mejor?



Los buenos conductores del calor suelen ser metales, pero el diamante no es un metal y es buen conductor del calor.

Los buenos y los malos conductores del calor

Como vieron en la experiencia, hay materiales en los que el calor se propaga dentro de ellos rápidamente, como los metales. También existen otros en los que el calor demora en propagarse dentro de ellos y tardan en calentarse, como la madera y el plástico. En el primer caso hablamos de materiales que son buenos conductores del calor y, en el segundo caso, de malos conductores del calor. Podemos generalizarlo de la siguiente manera.

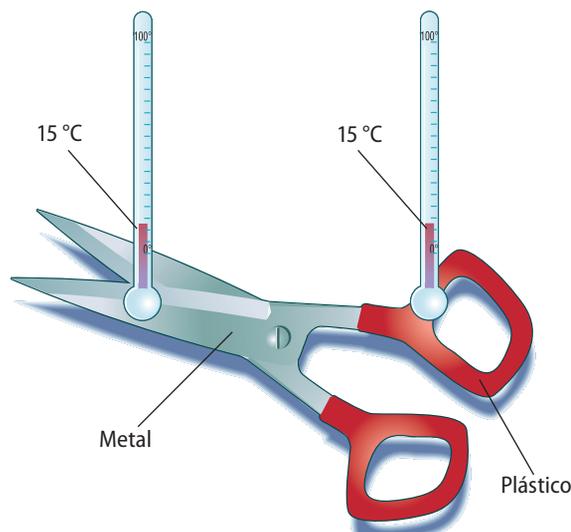
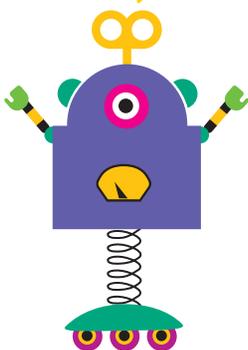
- **Buenos conductores del calor.** Son materiales que se calientan con rapidez, pues en ellos el calor se propaga velozmente. Todos los metales son buenos conductores térmicos.
- **Malos conductores del calor.** Son materiales en los que el calor se propaga muy lentamente. Por ejemplo, la madera, la goma, el plástico, el corcho, la lana y el papel son malos conductores del calor y suelen utilizarse como **aislantes térmicos**.

La sensación de la temperatura

Al tocar distintos objetos es común sentir que algunos están más fríos que otros. Sin embargo, si se mide su temperatura con un termómetro se podrá comprobar que es igual en todos. Las diferencias que se sienten se deben a la rapidez o la lentitud con que los materiales conducen el calor.

El calor se distribuye rápidamente en un buen conductor. Por eso, al tocar un objeto de metal, el calor de nuestra mano pasa rápidamente hacia él, y esa pérdida de calor nos da la sensación de frío. Pero, por otro lado, el calor se distribuye muy lentamente por un mal conductor. Así, al tocar madera, nos parece menos fría porque el calor de nuestra mano se acumula en la zona de contacto.

¡Pueden aplicar el cuadro comparativo para ver mejor las diferencias entre buenos y malos conductores!



Al tocar la tijera, la parte metálica se siente más fría que la de plástico, sin embargo, la temperatura de ambas partes es la misma.

Aplicaciones de los buenos y de los malos conductores del calor

Los buenos conductores transmiten rápidamente el calor y los malos conductores lo hacen de manera mucho más lenta. Esto sucede tanto cuando reciben calor desde un cuerpo o una zona más caliente, como en los casos en que lo ceden hacia uno más frío. Esto permite que tengan diferentes aplicaciones en la vida cotidiana.



El interior de los calefones y termotanques es de metal. Así, el calor del fuego pasa fácilmente al agua y la calienta.



Las ollas y las sartenes se fabrican con metales, que transmiten rápidamente el calor a los alimentos.



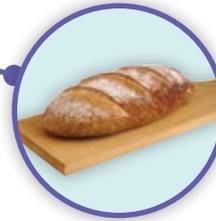
Las estufas se hacen con metales, como el hierro, ya que el calor de la llama lo calienta y este cede el calor al aire.



El aire transmite calor por convección. Pero si se impide que circule, es mal conductor. Los abrigos retienen una capa de aire "quieto" que impide la pérdida de calor corporal.



Los plásticos son malos conductores del calor y se usan en los mangos de utensilios de cocina.



La madera es mala conductora, por eso se usa para apoyar cosas calientes.



- 1 ¿Qué diferencia a los materiales buenos de los malos conductores del calor? Mencionen materiales cotidianos de cada tipo.
- 2 Si se colocan cubitos de hielo sobre una tabla de madera y sobre una plancha de metal, se derriten más rápido sobre la plancha de metal que sobre la madera. Prueben ustedes mismos este fenómeno y luego explíqueno.

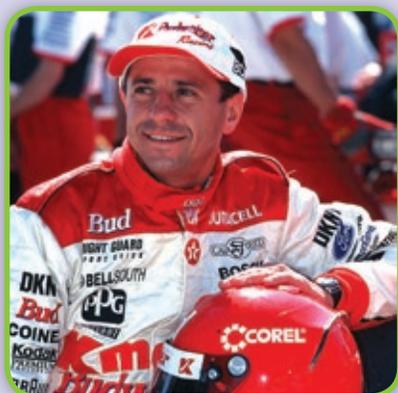
El fuego es fundamental: permite cocinar alimentos, calefaccionar ambientes, obtener energía, procesar metales y se necesita en casi cualquier proceso industrial. Pero a veces puede ser peligroso y provocar grandes desastres. El ser humano ha buscado materiales para apagar el fuego o evitar que se propague. Y notó que hay materiales que tardan mucho en arder o que directamente no arden: los materiales ignífugos.

La piedra y la cerámica son ignífugos naturales; otros, como las gomas ignífugas y los tejidos antiflama, fueron inventados por las personas. Son importantes en la construcción, el mobiliario y la decoración de los edificios públicos, como cines y teatros.



El amianto (foto) es un conjunto de minerales naturales fibrosos y una de las primeras fibras ignífugas conocidas. Hasta no hace mucho, se utilizaba para hacer trajes de bomberos y guantes de soldadores y otros operarios que manipulan objetos calientes. También se usa en mezclas con otros materiales como el fibrocemento, común en chapas acanaladas para techos, caños y tanques de agua.

Cada fibra de amianto está formada por miles de fibrillas microscópicas que pueden pasar al aire y permanecer en él mucho tiempo. Pero respirar fibrillas de amianto puede provocar cáncer a largo plazo. Desde 2002, la fabricación y el uso de fibras de amianto comenzó a prohibirse en muchos países, como la Argentina.



Actualmente se usan plásticos especiales para hacer tejidos antiflama que soportan temperaturas de cientos de grados y reemplazan al amianto en todos sus usos, e incluso tienen más. Estos plásticos se desarrollan en los laboratorios desde la década de 1960. La mezcla de estos plásticos es muy útil para hacer prendas (trajes, capuchas, guantes y calzado) de bomberos, corredores de autos y todos aquellos que deban lidiar con el fuego o el calor intenso. Además, algunos de estos tejidos plásticos son aislantes eléctricos y otros son resistentes a los cortes. También pueden mezclarse con materiales como el cartón y el papel. Estas características amplían aún más sus usos.

Reflexión

- Aún hay techos y caños de fibrocemento en viviendas. ¿Qué precauciones debe tener quien los repare o remueva? ¿Cómo deberían tratarse los restos de estos objetos?
- Además de los nombrados en el texto, ¿qué otras aplicaciones podrían tener los tejidos plásticos ignífugos? Conversen acerca de esto entre todos.



¿Cuánto aprendimos?

- 1 Revisen la respuesta que dieron a la pregunta de la página 8. Ahora que terminaron de estudiar la unidad, ¿la modificarían? Si es así, escriban la nueva respuesta en la carpeta.
- 2 Los animales que viven en regiones muy frías, como los osos polares, las morsas y las orcas, tienen una gruesa capa de grasa debajo de la piel que les recubre todo el cuerpo. ¿Será la grasa un buen conductor del calor o, por el contrario, será un buen aislante? ¿Por qué creen que es así?
- 3 Indiquen con flechas, en las siguientes imágenes, desde dónde hacia dónde se propaga el calor.



- 4 Para mantenerse caliente en los días de mucho frío es más efectivo ponerse varios pulóveres finos que un solo pulóver grueso. ¿Por qué creen que ocurre esto? Pista: piensen qué material hay entre un pulóver y otro.

- 5 Expliquen con sus palabras por qué al tocar un objeto de mármol se siente frío.
- 6 Observen las siguientes imágenes e indiquen qué tipo de propagación del calor se manifiesta en cada una de ellas. Importante: puede haber más de un tipo de transmisión en cada foto.



- 7 Si se abre la ventana de un ambiente calefaccionado en invierno, ¿entra el frío o se va el calor? Justifiquen sus respuestas.
- 8 El telgopor, que es un plástico, y la fibra de vidrio, que se obtiene estirando finos filamentos de vidrio, se suelen colocar dentro de las paredes y techos de las casas. ¿Qué función cumplirán? Justifiquen sus respuestas con un dibujo.
- 9 Formen grupos de 3 o 4 integrantes y realicen la siguiente experiencia. Luego, compartan y comparen sus resultados con los de otros grupos.
 - a) Tomen un recipiente de vidrio transparente que se pueda calentar.
 - b) Coloquen agua y trocitos de papel metálico de colores dentro de él.
 - c) Con la ayuda y la supervisión de su docente, calienten el recipiente y su contenido.
 - d) Tomen nota de sus observaciones. ¿Qué forma de transmisión del calor se presenta?