

OBJETIVOS CONCEPTUALES

- Reconocer el concepto de temperatura de un cuerpo.
- Entender qué significa que dos cuerpos estén a una misma temperatura.
- Saber en qué escalas y unidades se mide la temperatura.
- Entender a grandes rasgos cómo funciona un termómetro.
- Identificar los tipos de termómetros que existen.
- Conocer los efectos de las variaciones de temperatura en los cuerpos.
- Reconocer el concepto de calor como energía en tránsito de un cuerpo a otro.
- Identificar los mecanismos de transmisión del calor a través de los cuerpos.
- Conocer las unidades en que se mide el calor y sus equivalencias.
- Reconocer en los cuerpos las propiedades de buenos conductores del calor y de conductores deficientes del calor (aislantes).
- Reconocer los distintos estados en que se encuentra la materia.
- Saber que es posible pasar de un estado de la materia a otro.
- Entender en qué consiste la ley de la conservación de la energía.
- Identificar dos clases fundamentales de recursos energéticos: renovables y no renovables.

OBJETIVOS PROCEDIMENTALES

- Predisponer los sentidos para percibir el fenómeno que nos interesa estudiar.
- Seleccionar los hechos más relevantes de las lecturas o audiciones.
- Utilizar un léxico propio del área.
- Realizar dibujos y esquemas gráficos.
- Presentar la información bajo diferentes formas: gráficos, diagramas, histogramas, etc.

OBJETIVOS ACTITUDINALES

- Reconocer que nuestros sentidos no son infalibles y que se ven afectados, aunque sea levemente, por el entorno.
- Descubrir que, detrás del estudio de un fenómeno natural específico como es el calor, se ha desarrollado toda una ciencia a lo largo del tiempo, para analizar, profundizar y aplicar dicho concepto.
- Valorar la importancia de nuestro medio ambiente como fuente o proveedora de los recursos naturales y de la energía que necesitamos todos los seres humanos para nuestra subsistencia.
- Comprender que la energía que nos entrega el medio es limitada y, por lo tanto, desarrollar una actitud de cuidado y de aprovechamiento al máximo de ella.
- Crear conciencia en el uso de energías “limpias”, poco contaminantes o degradables.

Ideas previas

PREGUNTAS	A	B	C	D
¿A qué se refiere el concepto de temperatura de un cuerpo?				
¿En qué consiste el calor?				
¿Cuáles son las diferencias entre temperatura y calor?				

A No lo sé

C Lo sé bien

B Creo que lo sé

D Podría explicárselo a algún compañero



UNIDAD

2 El Calor

¿Cómo es la forma de vida en distintas regiones de Chile según el clima?

Sin que hayamos mencionado el significado científico de los conceptos de temperatura y calor, ¿crees tú que estos conceptos influyen en el carácter, la personalidad y, en general, la forma de vida de las personas? ¿Existirá realmente una especie de determinismo geográfico-climático, o será más bien una cuestión psicológica?

2.1 LA TEMPERATU-



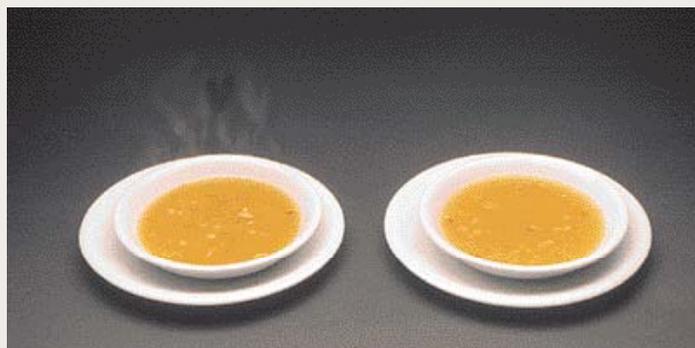
Alrededor de una fogata, se comparte la amistad.

Actividad 2.1

- El papá, con aspecto de preocupado, le pregunta a su hija: ¿Qué te pasa, hija? ¿Por qué no te tomas la sopa? Su hija le responde: ¡Porque está muy caliente!
- El padre le contesta: En el refrigerador hay un plato igual al tuyo pero lleno de sopa fría; coloca en otro plato la mitad de la sopa del refrigerador y la otra mitad de la de tu plato. Ahora sí te vas a poder comer la sopa.

Actividad 2.2

- ¿Estás de acuerdo con el padre? ¿Qué habrías hecho tú? Trata de explicar tu respuesta.



Realiza en tu casa la experiencia anterior, es decir, teniendo dos platos con la misma cantidad de sopa, uno muy caliente y el otro frío, coloca la mitad del contenido de cada uno en un tercer plato y luego pruébalo.

- ¿Lo puedes beber? ¿Por qué? ¿Cómo te das cuenta de que no te vas a quemar si te tomas la sopa? ¿Qué pasó con la sopa que estaba caliente? ¿Qué pasó con la sopa que estaba fría? Redacta tus propias conclusiones y compáralas con las de tus compañeros.

Si ambos platos contenían la misma cantidad de sopa, entonces, ¿en qué se diferenciaban?

Seguramente tú pensarás que un plato estaba más caliente que el otro. Efectivamente, eso es correcto, pero, ¿qué tanto más caliente? Esta primera respuesta está condicionada por la sensación particular de lo que tú, tus compañeros, tus papás y cada uno considera como caliente o frío; así, un plato de sopa que para ti puede estar caliente, tal vez para tu profesor esté listo para disfrutarlo. Como te podrás dar cuenta, las sensaciones de caliente o de frío son subjetivas, es decir, dependen de cada persona y carecen de rigor científico.

Para expresar esta diferencia, los físicos han introducido el concepto de temperatura. De manera muy sencilla, podríamos decir que temperatura es la asignación de un valor numérico de manera convencional a aquello que llamamos caliente o frío. Esta es una medida que no depende de nuestras sensaciones particulares; por lo tanto, decimos que es objetiva pues permite que podamos entender lo mismo cuando nos referimos a ella y no suceda lo que les ocurrió a nuestros amigos que aparecen en la siguiente historia:

Miguel y María son dos jóvenes que, al igual que tú, cursan el segundo año medio. Miguel vive en Arica con su mamá y María vive en Punta Arenas con toda su familia. Ellos son muy amigos y siempre están en contacto a pesar de la distancia que los separa. Al iniciarse las últimas vacaciones de verano, María invitó a su amigo a que fuera a pasar en Punta Arenas ese período de descanso. En la conversación telefónica que mantuvieron antes de comenzar las vacaciones se pusieron de acuerdo en cuanto a todos los detalles del viaje, incluso en lo que a clima se refería. María dijo a su amigo que en Punta Arenas no hacía frío; por lo tanto Miguel preparó su bolso con toda su ropa de verano: poleras, pantalones cortos, challas, etc. Al llegar a Punta Arenas se dio cuenta de que la realidad era muy distinta y que el frío era bastante intenso y de no ser porque su amiga que le prestó ropa durante los días que estuvo allá, lo más probable es que esas vacaciones no hubieran sido nada agradables.



Actividad 2.3

Contesta las siguientes preguntas en relación a la historia de Miguel y María:

- ¿Que sucedió con María?
- ¿Acaso engañó a su amigo con una broma pesada haciéndole creer algo que no era tal?
- ¿Qué pensarán María y Miguel con la frase “en Punta Arenas no hace frío”?
- Si tú hubieses sido María ¿cómo le habrías explicado a tu amigo las características del clima de Punta Arenas?
- ¿Por qué hubieses dado esa explicación?

Para no olvidar

La sensación de calor o frío es bastante útil en la vida cotidiana del ser humano pues regula sus hábitos de alimentación y vestimenta, según las estaciones del año, el lugar geográfico donde se vive, la construcción de las viviendas, los materiales empleados en su edificación, las zonas agrícolas, los deportes que se practican, etc.



El esquí, un deporte “blanco”.



Paisaje ariqueño.

Actividad 2.4

Contesta las siguientes preguntas en relación con el tema anterior, usando la siguiente pauta:

PREGUNTAS	A	B	C	D
¿Por medio de qué sentido(s) nos damos cuenta de que algo está frío o caliente?				
¿Cómo funciona este sentido?				
¿Qué es aquello que llamamos temperatura?				
¿Cuál es la temperatura normal (interior) de nuestro cuerpo?				
¿Qué sucede cuando se ponen en contacto dos cuerpos que están a distinta temperatura?				
¿Qué instrumento se usa para medir temperatura?				
¿Qué escalas de temperaturas conoces tú?				

- A** No lo sé **B** Creo que lo sé
C Lo sé bien **D** Podría explicárselo a algún compañero

Para no olvidar

En Chile, el tránsito de lugares de alta temperatura hacia lugares de más baja temperatura, favorece los resfriados (consulta con tu profesor de Biología cómo se produce el resfriado). ¡No cometas tú ese error! Si vas a ir de un lugar gratamente temperado a otro (por ejemplo de tu casa al exterior), entonces abrigate adecuadamente para que tu cuerpo no perciba las diferencias de temperatura.

Para introducir el concepto de temperatura nos referiremos previamente al modelo microscópico de la materia.

De acuerdo con la teoría atómico-cinética, la materia tiene una composición granular y está compuesta de pequeñísimas partículas llamadas átomos y de agrupaciones de ellos conforme a ciertas reglas- llamadas moléculas, los cuales se encuentran en continuo movimiento dependiendo del estado de la materia. Estos átomos y moléculas tienen una disposición y una cohesión distinta dependiendo del estado de la materia: sólido, líquido o gas. Además estas moléculas poseen una energía potencial de acuerdo con su posición relativa, y una energía cinética debido al movimiento de traslación, rotación y de vibración entre ellas. La suma de las energías potencial y cinética de las moléculas de una sustancia se llama energía interna de dicha sustancia. El concepto de temperatura se introduce como una especie de medida o indicador de la energía interna promedio de las moléculas que constituyen la materia.

Así, si tenemos dos recipientes con agua hirviendo: uno de 1 litro y el otro de 2 litros, el recipiente de 2 litros tiene

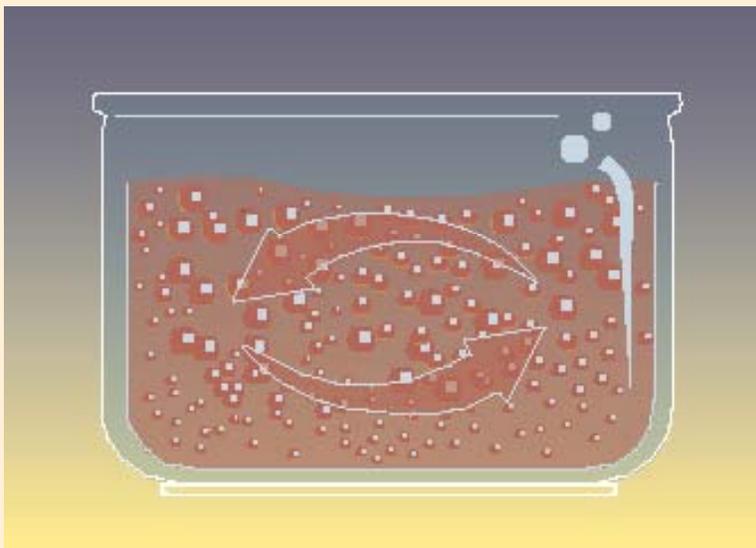


Ilustración de moléculas en continuo movimiento.

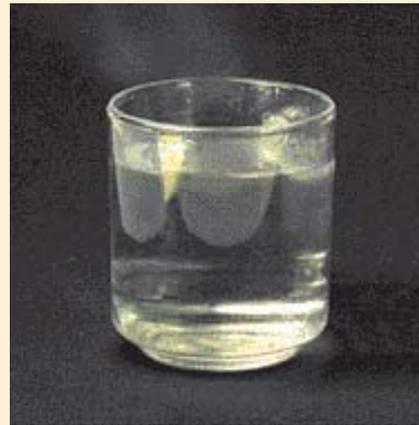
más energía interna que el de 1 litro, simplemente porque hay más cantidad de agua, es decir, más materia y, por lo tanto, más moléculas. De este modo, podríamos concluir que el recipiente con dos litros tiene una mayor temperatura por tener más energía interna; sin embargo, ambos tienen la misma temperatura puesto que ambos están hirviendo en las mismas condiciones. ¿Quiere decir esto que la definición rigurosa y científica que aprendimos de temperatura está equivocada? De ninguna manera. Lo que sucede es que debemos darnos cuenta de que la temperatura es una medida de la energía interna promedio de las partículas, que en ambos recipientes es la misma, y que no es una medida de la energía interna total.

Ahora, si tenemos dos recipientes con agua, ambos de un litro, pero sólo uno de ellos está hirviendo y el otro está a temperatura ambiente, entonces el que está hirviendo tiene más energía interna que el otro. Cuando se calientan los cuerpos de alguna forma (llama de una vela, mechero, fósforos, etc), esto es, cuando incrementamos su temperatura interna, los átomos y moléculas que lo componen se mueven y vibran mucho más rápido aumentando la energía interna.

En general, podemos decir que el concepto de temperatura de un cuerpo se refiere simplemente a un estado térmico de dicho cuerpo en relación con otro. Esto se expresa asignando un número a ese estado, de acuerdo con ciertas convenciones. Esta magnitud opera de la siguiente manera: si tenemos dos cuerpos A y B cuyas temperaturas son T_a y T_b , por ejemplo $T_a > T_b$, y los ponemos en contacto durante un cierto tiempo, entonces el cuerpo A alcanzará una temperatura T y el cuerpo B también alcanzará la misma temperatura T. Después de transcurrido dicho tiempo, el cuerpo que llamamos más caliente (T_a) habrá disminuido su temperatura y el que llamamos más frío (T_b) la habrá aumentado hasta alcanzar ambos el valor común T.

Se dice entonces que los dos cuerpos han alcanzado el equilibrio térmico.

Este hecho se conoce con el nombre de ley cero de la termodinámica.



Recipiente superior con agua a temperatura ambiente y el inferior con agua hirviendo.

Averigua quién fue la persona que enunció la ley anterior y en qué siglo.

Otra forma en que se enuncia esta ley es la siguiente:

- Dos cuerpos A y B que están en equilibrio térmico con un tercer cuerpo C, están en equilibrio térmico entre sí.

$$T_a = T_c \text{ y } T_b = T_c \text{ fi } T_a \Rightarrow T_b$$

La temperatura es una magnitud escalar.

Actividad 2.5

- Realiza un esquema que te permita comprender mejor cada uno de los nuevos conceptos tratados. Puedes hacerlo con un cuadro resumen, un dibujo, un juego, etc. La idea es que impregnes con tu personalidad y creatividad el aprendizaje de la Física.

2.1.1 MEDICIÓN DE LA TEMPERATURA

Una de las formas para construir una escala de temperatura consiste en escoger dos puntos de referencia. Dichos puntos, tradicionalmente, tienen que ver con fenómenos naturales más bien cotidianos y presentes en la naturaleza, como son el punto de congelación y el punto de ebullición del agua.

El punto de congelación del agua se asocia al cero y el punto de ebullición, al cien. En seguida, dicho intervalo se divide en cien partes iguales, por lo cual dicha escala se conoce como centígrada.

Esto fue lo que hizo Anders Celsius, astrónomo sueco, en 1742. Por ese motivo cada una de esas partes iguales fue bautizada, en 1949, como grado Celsius. Esta escala es la que se utiliza en los países Sudamericanos y, en general, en el hemisferio sur.

Algunos años antes, en 1724, Gabriel Daniel Fahrenheit calibró la escala asignando 32 para el punto de congelación de agua y 212 para el punto de ebullición.

De este modo, cada una de las 180 partes iguales se llamó grado Fahrenheit. Esta escala es la que se utiliza en Estados Unidos y en algunos países europeos.

Si llamamos F a la temperatura medida en grados Fahrenheit y C a la temperatura medida en grados Celsius, entonces, de acuerdo con el gráfico, tendremos:

A 0°C le corresponden 32°F y a 100°C le corresponden 212°F

Si los puntos son A (0, 32) y B(100, 212), entonces la pendiente de la recta AB está dada por:

$$\frac{212 - 32}{100 - 0} = \frac{180}{100} = \frac{9}{5}$$

Ahora, considerando que la recta pasa por el punto A, la ecuación de la recta AB es:

$$F - 32 = \frac{9}{5}(C - 0)$$

Así entonces, la ecuación buscada es: $F - 32 = \frac{9}{5}C$, o bien:

$$F = \frac{9}{5}C + 32$$

¡Esta es la fórmula que nos permite transformar temperaturas expresadas en grados Celsius a temperaturas expresadas en grados Fahrenheit!

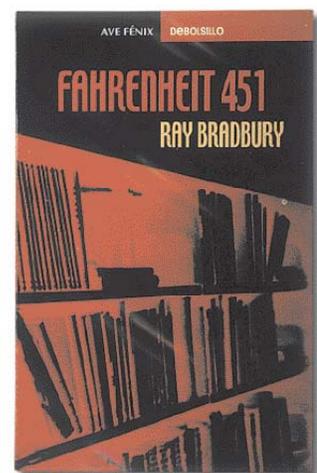
¿Puedes, a partir de la ecuación anterior, expresar la fórmula para convertir grados Fahrenheit en grados Celsius?
¿Cómo puedes verificar que está correcta?

¿Sabías que...?

La rama de la física que trata de los fenómenos relacionados con la temperatura se llama termología.



Anders Celsius



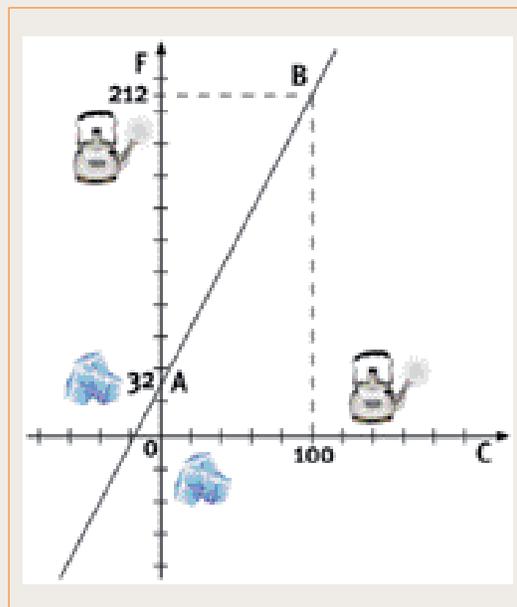
Actividad 2.6

El gráfico que se muestra a continuación nos permite visualizar la relación que existe entre la temperatura medida en grados Celsius y en grados Fahrenheit. ¡Consulta con tu profesor(a) de Matemática y de Química para que te ayuden a deducir y entender la transformación de grados Celsius a Fahrenheit y viceversa!.

A continuación te ofrecemos una posible forma de hacerlo.

Hemos visto una forma posible de construir una escala de temperaturas. Existe otra forma de asignar números a una escala de temperatura que, a diferencia de las dos anteriores, no considera ni el punto de congelación ni el punto de ebullición del agua. Ahora, en esta nueva forma, hay que considerar el movimiento interno de las moléculas al cual nos hemos referido. Sabemos que si la temperatura aumenta, aumenta también dicho movimiento y no hay un límite superior para tal hecho. Sin embargo, al cesar todo movimiento molecular, su energía interna tendería a cero. Este punto se utiliza para definir el llamado cero absoluto de temperatura que corresponde al límite inferior en esta nueva escala conocida como escala de temperatura absoluta y cuyos grados se expresan en grados Kelvin. Este nombre se debe al científico inglés William Thompson, Lord Kelvin, (Ver anexos).

El cero absoluto, sin embargo, nunca se ha alcanzado, ni aun bajo condiciones muy especiales y en un laboratorio, regulando la presión. Se han alcanzado temperaturas muy cercanas al cero absoluto, en fecha reciente, es decir, a fines del siglo XX. Como el cero es el límite inferior de la escala, no existen temperaturas bajo el cero absoluto. Generalmente esta escala se utiliza a nivel de la comunidad científica.



Actividad 2.7

La relación entre la temperatura absoluta, grados Kelvin ($^{\circ}\text{K}$) o simplemente Kelvin y la temperatura en grados Celsius ($^{\circ}\text{C}$) está dada por: $K = C + 273$, es decir, para convertir grados Celsius en Kelvin basta con sumarle 273. Con ese dato construye, en un sistema de coordenadas, eligiendo escalas apropiadas en ambos ejes, la gráfica de la relación anterior (en el eje Y, la temperatura absoluta y en el eje X la temperatura en grados Celsius).

Luego contesta las siguientes preguntas:

- ¿Para qué valor de temperatura en grados Celsius la temperatura absoluta vale cero?
- ¿Cuál de las dos unidades siguientes es mayor: el grado Celsius o el grado Fahrenheit? ¿lo podrías demostrar a un compañero?, ¿y a tu profesor?
- ¿Cuál es la temperatura normal de tu cuerpo en la escala Kelvin?, ¿y en la escala Celsius?, ¿qué sucede cuando tienes fiebre?, ¿por qué se produce?, ¿sabes cuál es la temperatura máxima interna que puedes soportar?
- ¿Hay algún valor numérico de temperatura absoluta que coincida con el correspondiente en la escala Celsius?
- ¿Es posible escribir una fórmula que relacione la escala de temperatura absoluta con la escala Fahrenheit?, ¿vale la pena memorizarla?, ¿por qué piensas eso?

Sabías que...

El estudio del comportamiento de la materia a muy bajas temperaturas ha dado origen, en el siglo XX, a una nueva rama de la física llamada criogenia.

Esta nueva ciencia podría ser muy útil en el tratamiento o en la búsqueda de la cura de algunas enfermedades. El paciente podría ser virtualmente “congelado” mientras se encuentra el remedio para la enfermedad y una vez que se haya encontrado, se “descongela” al paciente y se le aplica el tratamiento



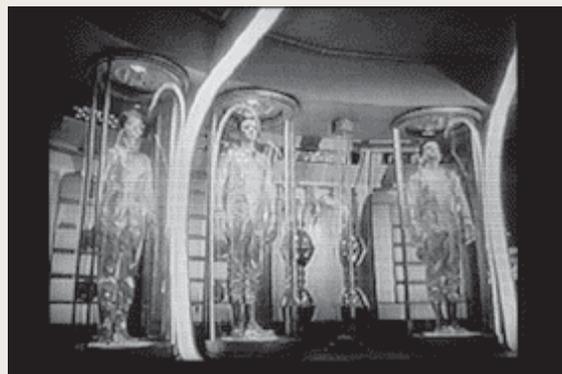
Escena de la historieta chilena Jungla.

Actividad 2.8

Reúnete con tus compañeros para tratar seriamente la otra cara de la criogenia.

Supongamos que una persona, que dispone de recursos, se hace “congelar” y después de veinte años vuelve a “revivir”, de tal modo que sus hijos tendrían la misma edad que él. ¡Te imaginas! Ahora, si se hace después de un período más largo, los hijos serían mayores que el padre.

- ¿Qué habría pasado?
- ¿Cuál sería el estado de la sociedad en ese entonces?
- ¿Y el de la ciencia?, y si se sigue haciendo,
- ¿En qué generación iría su familia? Parece tema de una novela de ciencia ficción.
- ¿Podrá ser posible?, ¿tendría una persona derecho a hacer eso? (independientemente de los recursos que tenga).
- ¿Sería correcto hacerlo?, ¿qué consecuencias podría tener?



2.1.2 DILATACIÓN TÉRMICA Y EL TERMÓMETRO

Actividad 2.9

Seguramente habrás notado alguna vez, al ir caminando por la calle, que el pavimento está hecho de distintas partes separadas entre sí por un espacio relleno de una sustancia negra llamada alquitrán.

Si es que has tenido la posibilidad de viajar en tren, te habrás dado cuenta de que éste, a medida que avanza, da pequeños “saltitos” debido a la separación que existe en los rieles. Este fenómeno es mucho más notorio en invierno que en verano.

- ¿Te has preguntado por qué se produce este fenómeno?
- ¿Por qué piensas que es más notorio en invierno?
- ¿Para qué crees que se dejan los espacios tanto en rieles como en carreteras?
- ¿Qué tiene que ver el fenómeno anterior con la temperatura?

El aumento de la temperatura, en general, provoca la dilatación de la gran mayoría de los cuerpos, es decir, un aumento en sus dimensiones, ya sea en longitud (alambre), superficie (placa metálica) o volumen (rieles de ferrocarril). De la misma manera, una disminución de la temperatura, en general, provoca una disminución de las dimensiones del cuerpo (fenómeno conocido como contracción).

Como las temperaturas cambian entre el día y la noche y entre las distintas estaciones del año, se hace necesario tomar en cuenta esta realidad. ¿Te imaginas si no se dejaran esos espacios? Seguramente el pavimento se rompería con los cambios de temperatura.

Esta dilatación en los cuerpos, junto con el equilibrio térmico (ley cero de la termodinámica), es la que se usa para la fabricación de instrumentos de medición de la temperatura, es decir, de los termómetros. La columna de líquido, dentro del tubo capilar en que se encuentra, sube y baja debido a la dilatación o contracción del líquido por el aumento o disminución de la temperatura.



Termómetro de mercurio.

¿Sabías que...?

Las tapaduras de las ruedas se dilatan y contraen con los cambios de temperatura igual que las ruedas ¿qué produce ese efecto en el invierno?, ¿por qué?

Actividad 2.10

Averigua en qué consiste el termómetro digital.

- ¿De qué está hecho?, ¿cómo funciona?,
- ¿bajo qué condiciones?, ¿es efectivo siempre?



Termómetro digital.

Actividad 2.11

- Para realizar esta actividad es absolutamente necesario que antes leas el anexo N°2: normas básicas para el trabajo experimental.

Materiales a utilizar:

- 2 vasos de plumavit de la misma capacidad.
- 1 vaso de plumavit con el doble de capacidad que los anteriores.
- 1 termómetro.

Procedimiento:

- Llena los dos vasos más pequeños, uno con agua fría y el otro con agua caliente.
- Mide la temperatura del agua de ambos vasos y anota los valores obtenidos.
- Mezcla el agua de ambos vasos en el vaso más grande.
- Mide su temperatura inmediatamente y anota el resultado que obtuviste.

Es importante, que junto con los valores numéricos que vas obteniendo, puedas ir anotando también tus observaciones y dudas, tratando de darles posibles explicaciones.

- ¿Qué conclusión podrías sacar de la experiencia? ¿Por qué piensas eso?
- ¿Cómo son tus resultados en comparación a los resultados de tus compañeros? Si es que hay diferencias, ¿a qué podrían deberse?

Después de haber realizado la experiencia y haber sacado tus conclusiones:

- ¿Podrías predecir la temperatura final si es que el agua caliente estuviera a 50°C y el agua fría a 10°C ?,
- ¿Qué relación hay entre la temperatura de la mezcla y la temperatura de cada una de las cantidades en los vasos individuales?, ¿será siempre así?,
- ¿Te atreverías a aventurar una fórmula?



Actividad 2.12

Es un día muy caluroso y te das cuenta de que fuera de tu casa están instalando cables de electricidad. Los están poniendo bastante “tirantes”.

- ¿Crees que está bien o mal?, ¿por qué?
- ¿Cómo hubieses instalado tú los cables en caso de que hubieses estado a cargo?
- ¿Cambia tu respuesta si la instalación se hubiera hecho en un día muy frío?

Actividad 2.13

¿Qué explicación crees tú que es posible dar a los siguientes fenómenos?

- ¿Qué pasa con un trozo de hielo puesto en agua líquida?
- ¿Qué pasa si a un vaso de vidrio se le agrega violentamente agua hirviendo?
- ¿Qué ocurre con una cañería cuando durante la noche baja la temperatura?
- ¿Cuál es la forma en que se congela el agua de un lago?



Iceberg.



Lago congelado.

En general, la gran mayoría de las sustancias y de los materiales se dilatan al calentarlos y se contraen al enfriarlos.

Sin embargo, el agua posee un extraño comportamiento entre los 0°C y los 4°C . En ese rango, al aumentar la temperatura, el agua se contrae hasta llegar a los 4°C , y entonces alcanza su máxima densidad, y a partir de los 4°C hacia arriba se dilata normalmente. Este hecho se conoce con el nombre de comportamiento anómalo del agua y fue descubierto recientemente en el siglo XX.

Investiga cómo fue descubierto este comportamiento.

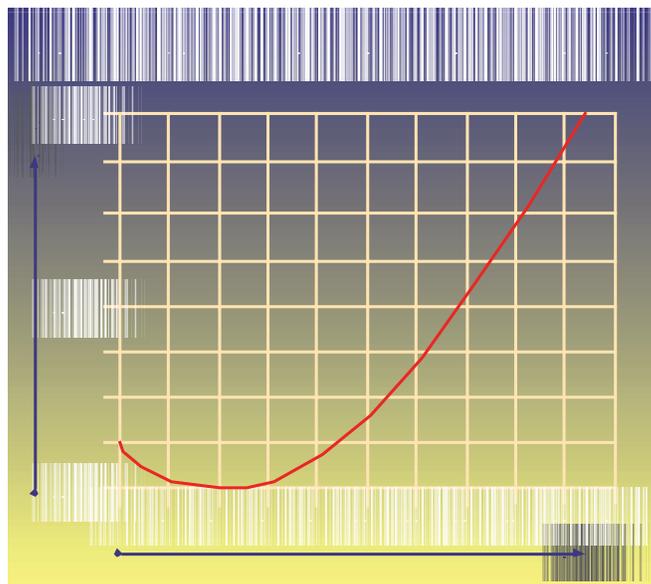


Gráfico del comportamiento anómalo del agua.

2.2 MATERIALES Y CALOR



Plancha a vapor.



Horno microondas en funcionamiento.



Crisol donde se funden los metales.

Actividad 2.14

- ¿Te has preguntado por qué cocemos algunos de los alimentos que consumimos tales como carnes, verduras, pescado, pollo, etc?
- ¿Por qué cocemos el agua?
- ¿Cómo se realiza este proceso?
- ¿Por qué algunos alimentos demoran más en cocerse que otros?
- ¿Qué es el calor?, ¿qué diferencia hay entre calor y temperatura?
- ¿Cuál es la relación entre el calor y la energía interna de un sistema?
- ¿Cómo se puede aumentar la energía interna de un sistema?



Sabías que...

El secreto de la fusión de los metales (es decir, la temperatura exacta a la que ciertos metales se funden) ya lo conocían los hombres miles de años antes de Cristo. ¿Recuerdas que después de la edad de piedra vino la edad de los metales? Si no te acuerdas, consulta con tu profesor de Historia.

¿Te puedes imaginar de qué material debería ser un crisol para no derretirse al fundir un metal en él?

2.2.1 LA ENERGÍA CALÓRICA Y LOS MATERIALES

Tomemos el ejemplo del agua hirviendo, ¿dónde está la física en este proceso cotidiano?

Para cocer el agua, debemos colocar la tetera con agua sobre la llama. El fuego de la llama le va a transmitir una cierta energía al metal de la tetera y ésta, a su vez, se lo va a transmitir al agua. Esa energía transferida desde la llama hasta el agua, debido a las diferencias de temperaturas, se le conoce con el nombre de energía calórica o simplemente calor.

Siempre que se transmite energía calórica entre dos cuerpos en contacto, el sentido de la transferencia es del cuerpo de mayor temperatura al de menor temperatura y no al revés; de un modo análogo a como el agua que se encuentra en la cordillera fluye desde los puntos de mayor altura hacia los puntos de menor altura. Es decir, el cuerpo “más caliente” cede energía calórica al cuerpo “más frío”, el cual la absorbe.

En el proceso de la transferencia de calor de un sistema a otro, siempre se cumple que:

Calor cedido del cuerpo A al cuerpo B es igual al calor absorbido por el cuerpo B debido al A.

¡El calor siempre fluye de los cuerpos más calientes hacia los más fríos!

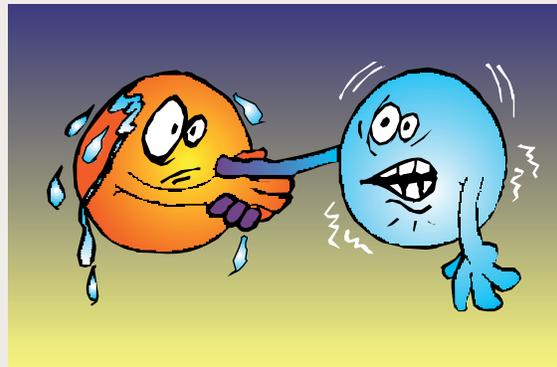
Para medir el calor no existe “una huincha” como en el caso de las distancias. Para poder medirlo, es necesario ver los efectos que produce en la temperatura una mayor o menor cantidad de calor (Q). Los científicos llegaron a la convención, es decir, se pusieron de acuerdo, en que la cantidad de calor se puede medir observando el cambio de temperatura que éste produce en el agua. Así se definió la caloría, que es la cantidad de calor que se necesita para elevar la temperatura de 1 gramo de agua en 1°C . Como esta unidad es muy pequeña para algunos casos, se utiliza la Kilocaloría (1000 calorías) que es la cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura de 1 Kg de agua en 1°C .

Actualmente la unidad calórica desaparece en el Sistema Internacional, reemplazada por el Joule. Sin embargo, debido al uso que siempre ha tenido en la medición energética de los alimentos, se mantiene su utilización.

Actividad 2.15

Si colocas al Sol un trozo de madera y uno de metal, al cabo de un rato:

- ¿Qué ocurrirá con respecto a la temperatura de ambos?
- ¿A qué podría deberse este fenómeno?
- ¿Qué sucedería si hace mucho frío y se ponen al aire libre los mismos trozos de madera y metal?
- ¿Cuál estará más caliente al pasar un rato?
- ¿Será acaso el trozo de metal o quizá el trozo de madera?
- ¿Por qué piensas aquello?



Sabías que...

El estudio de este nuevo fenómeno del calor, a partir del siglo XIX, ha dado origen a una rama de la física llamada termodinámica. Sus principales aplicaciones se encuentran en el campo de la Ingeniería y en la construcción de máquinas térmicas.

¿Sabías que...?

Cuando se lee que una barra de chocolate contiene 100 calorías, en realidad quiere decir que aporta 100 Kilocalorías de energía a nuestro organismo.

Si tienes una barra de chocolate de 200 gramos, ¿será recomendable que la consumas toda de una sola vez? ¿No será mejor consumirla en porciones más pequeñas y durante más tiempo?, ¿o, tal vez, compartirla con tus amigos?

Para determinar las calorías que poseen los alimentos, éstos se queman y se mide la energía que desprenden en forma de calor.



¿Te vas a comer una barra de chocolate?

Las distintas sustancias necesitan diferentes cantidades de calor para elevar su temperatura en 1°C. Dada esa diferencia, llamamos capacidad calorífica específica o simplemente calor específico a la cantidad de calor que se necesita suministrar a una sustancia para elevar en 1°C la temperatura de 1 gramo de dicha sustancia.

Que una sustancia tenga mayor capacidad calorífica específica quiere decir que necesita absorber más calor para elevar su temperatura que lo que necesita otra sustancia de menor calor específico. Debido a esto el cuerpo de mayor capacidad calorífica específica demorará más en elevar su temperatura. De manera similar, en caso de ceder la energía, la sustancia de mayor capacidad demorará más en “enfriarse” pues necesita ceder una mayor cantidad de calor para bajar su temperatura.

Una de las sustancias de uso cotidiano que tiene mayor calor específico es el agua. ¿Qué significa eso con respecto a lo que hemos explicado?, ¿qué aplicaciones tiene en la vida real?

Si llamamos Q a la cantidad de calor; C_e al calor específico, m a la masa y DT la diferencia de temperatura, la fórmula que relaciona los términos anteriores es:

$$Q = mC_e \Delta T$$



Actividad 2.16

Reúnete con tus compañeros y compañeras para realizar la siguiente actividad en grupos de tres o cuatro. Discutan, tratando de dar argumentos científicos, la siguiente pregunta:

- ¿Por qué en las frías noches de invierno, a veces, se utilizan bolsas de goma con agua caliente y no una piedra o un ladrillo caliente como lo hacían antes nuestros abuelos?

Es importante que en tu grupo puedan discutir esta pregunta dando cada uno sus razones, sin descalificar la idea de ninguno. Luego de la discusión, redacten una conclusión final y compárenla con las conclusiones de los demás grupos.

LISTA DE CALORES ESPECÍFICOS DE ALGUNAS SUSTANCIAS

Sustancia	Calor específico en $\frac{\text{calorías}}{\text{gr } ^\circ\text{C}}$
Agua	1,000
Aluminio	0,215
Cobre	0,092
Hierro	0,107
Mercurio	0,033
Nitrógeno	0,250
Oxígeno	0,220
Plomo	0,031
Tungsteno	0,032

El agua tiene una capacidad calorífica específica mucho mayor que casi todos los materiales. Esto quiere decir que necesita mucho mayor energía calórica para elevar su temperatura. Dado lo que vimos anteriormente, el agua se demora más en calentarse que otras sustancias y, de la misma manera, demora más en bajar su temperatura, ya que debe ceder una mayor cantidad de calor que otros materiales para disminuirla.

Esta propiedad del agua se manifiesta también en el clima; en las zonas costeras la temperatura es mucho más estable entre las distintas horas del día, entre el día y la noche y entre las distintas estaciones del año debido a que el mar actúa como moderador absorbiendo calor durante las altas temperaturas y cediendo calor lentamente cuando la temperatura del ambiente baja en relación con la del agua.



Por el contrario, en las zonas interiores, en donde la tierra posee una menor capacidad calorífica, ésta se calienta muy por el contrario, en las zonas interiores, en donde la tierra posee una menor capacidad calorífica, ésta se calienta muy rápido. Sin embargo, en la noche, rápidamente cede el calor absorbido durante el día produciéndose grandes diferencias de temperatura entre el día y la noche. Esto explica, en parte, las grandes diferencias de temperatura entre el día y la noche que existen en los desiertos.



El Desierto de Atacama

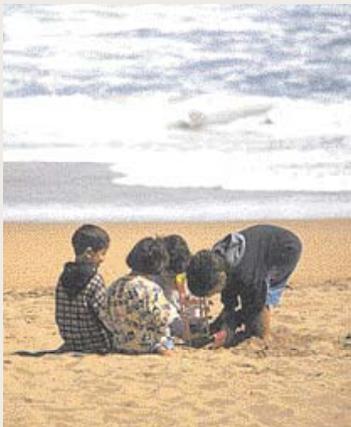


Isla de Pascua.

Actividad 2.17

Para esta actividad individual es necesario que revise el informe del tiempo, ya sea en un diario o en la televisión. Analiza las diferencias que existen entre la temperatura mínima y la máxima esperada para el día siguiente. Luego contesta las siguientes preguntas:

- ¿Por qué se habla de una temperatura mínima y una máxima?, ¿cómo se miden?
- ¿A qué se deben las diferencias entre las distintas ciudades?
- ¿Por qué cambia la temperatura durante el día?
- ¿En qué ciudades se registran las mayores y las menores diferencias entre la temperatura máxima y mínima?
- ¿Cómo son las temperaturas en tu ciudad o en la ciudad más cercana a la tuya aparecida en el informe meteorológico?,
- ¿Es posible observar en las magnitudes de las diferencias de temperatura el efecto moderador del mar?



La temperatura es más estable en las zonas costeras.



¿Qué puede sucederle a esta niña?



Invernadero.

2.2.2 TRANSMISIÓN DEL CALOR

Actividad 2.18

- ¿Qué pasa si te acercas a una estufa encendida?
 - ¿Qué sensación percibes?
 - ¿Y qué pasa si la tocas? (¡con cuidado!)
 - ¿Por qué crees que ocurre eso?
 - ¿Cómo se propaga el calor en el espacio?
-
- Puedes realizar esta actividad en tu casa o en la clase de física con tus compañeros y profesor.
 - En una taza grande o tazón coloca tres cucharas, una de cobre o aluminio, otra de madera y otra de plástico.
 - En seguida vierte agua hirviendo hasta llenar media taza, espera 1 minuto y luego palpa con los dedos los mangos de las cucharas.
 - Finalmente ordena desde el mejor al peor conductor del calor a los materiales de las cucharas.



El experimento anterior nos da a conocer la primera forma de transmisión del calor: la transmisión por conducción. El calor ha pasado del agua hirviendo al material del que están hechas cada una de las cucharas y, al cabo del tiempo señalado, las cucharas están a distintas temperaturas pero todas se han calentado, más precisamente, han absorbido calor. Esta forma de transmisión del calor es propia de los cuerpos sólidos. Además, el experimento nos enseña que no en todas las substancias, el calor se propaga con la misma rapidez. Los metales, en general, son buenos conductores del calor; de hecho, el mejor es la plata. En cambio, el aire y la mayoría de los gases son malos conductores del calor. Son, por lo tanto, buenos aislantes térmicos. A nivel microscópico, es decir, en este caso, a nivel atómico, la explicación del fenómeno de la conducción consiste en que cuando los metales se ponen en contacto con una fuente de calor, las moléculas del material más cercanas a la fuente comienzan a vibrar con mayor rapidez y amplitud, lo que las lleva literalmente a chocar con las moléculas vecinas, a aumentar su energía cinética y a transmitírselas también haciendo que esta energía se propague a todo el objeto.

A nivel macroscópico, esta forma de transmisión del calor puede compararse con un grupo de personas saliendo de un estadio deportivo o de una estación del metro, a un cierto ritmo. Si una de ellas trata de salir más rápido que el resto, empuja a todas las personas que están a su paso; éstas, a su vez, empujarán a las que están en su entorno y así sucesivamente, y se producirá una transmisión del movimiento en forma caótica.



¡Cuando vayas al estadio, por favor no te comportes como una molécula!

Actividad 2.19

Averigua de qué material están hechos los trajes de los bomberos.

- ¿Por qué es necesario que utilicen trajes especiales?,
- ¿Conocías tú ese material? (relaciónalo con los aislantes)

Si puedes, haz una entrevista en el cuartel de bomberos de tu ciudad (ve el anexo nº7). Algunas preguntas que puedes hacer son las siguientes:

- ¿Cuántas formas existen de apagar un incendio?
- ¿De qué depende utilizar una manera u otra?

Aparte de apagar incendios, ¿qué otras actividades realiza la Compañía de Bomberos?



Trajes de bomberos; ¿de qué material están hechos?

Actividad 2.20

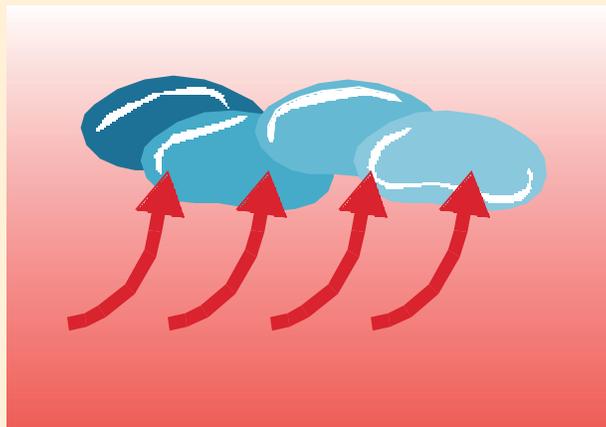
¿Sabes tú cómo circulan las grandes masas de aire en la Tierra?

- ¿Cómo se calefacciona el interior de un hogar?
- ¿Qué es más efectivo para calentar el aire de una casa?
 - Calentar el aire cerca del suelo
 - Calentar el aire cerca del techo.

Las grandes masas de aire de la atmósfera circulan debido a que el aire caliente, que es más liviano, asciende formando corrientes de aire que dejan el aire más frío abajo. De este modo circula el aire caliente en la atmósfera. Así se conduce el calor mediante el mecanismo de la convección y las corrientes que se forman se llaman corrientes de convección. Este mecanismo de transmisión del calor es propio de los fluidos, es decir, de los líquidos y de los gases. Como ejemplo, podemos señalar que, al interior de una casa, cuando hay una estufa encendida, es gracias a este mecanismo que se calefacciona la pieza donde está la estufa.



Estufa a gas calefacciona gracias al mecanismo de la convección.



Circulación de las corrientes de aire en la atmósfera.

¿Sabías que...?

El cuerpo humano, en general, es buen conductor del calor y, por lo tanto, debes tener cuidado de no tocar objetos que estén a muy alta temperatura.

Actividad 2.21

- ¿Te gustan los baños de Sol?, ¿por qué?
- ¿Qué tienen de agradable?
- ¿Sabías tú que deben tomarse algunas precauciones al tomar baños de Sol, especialmente en primavera y verano?

Al tomar baños de sol, ya sea en la playa o en la piscina, estás recibiendo directamente la energía del sol, aunque estés muy lejos de él físicamente. Dicha forma de recibir la energía se llama transmisión por radiación.

Este mecanismo funciona mediante la transmisión de la energía a través de las ondas electromagnéticas.

Generalmente, la energía del Sol es “filtrada” por la capa de ozono amortiguando sus efectos; pero, debido a la acción del hombre, la capa de ozono se ha debilitado y esto pone en peligro nuestra salud, en particular, por los riesgos de contraer cáncer a la piel como consecuencia de prolongadas exposiciones al Sol sin la necesaria protección (bloqueadores solares, cremas bronceadoras, etc).

Actividad 2.22

- ¿Sabes cuáles son los tres estados en que puede presentarse la materia en la Naturaleza? ¿Son realmente tres?,
- ¿Has oído hablar del cuarto estado de la materia?,
- ¿Qué consecuencias prácticas tiene el que la materia se presente en varios estados?,
- ¿Se puede pasar de un estado a cualquier otro?, ¿bajo qué condiciones?



Fundición de metales.



Comienza a llover en el camino entre Calafquén y Licanray IX región, Chile.

2.2.3 CAMBIOS DE ESTADO

El agua, que es el elemento más abundante en la Naturaleza, puede presentarse bajo los tres estados de la materia: sólido, líquido y gaseoso.



Lago Villarrica.

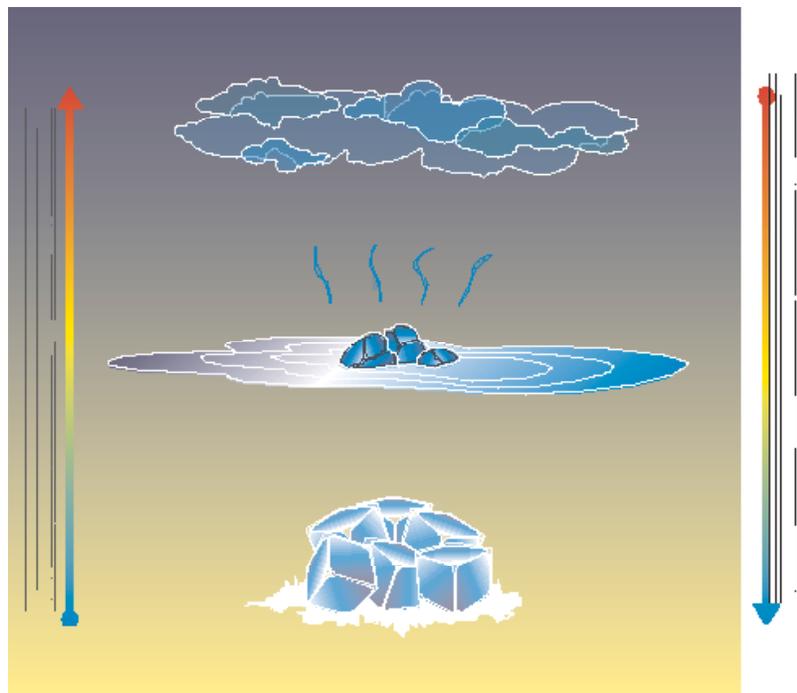


Geysers de el Tatío.



Campos de hielo sur

Sin embargo, el paso de un estado a otro tiene su mecanismo, el cual está íntimamente ligado a los cambios de temperatura y, fundamentalmente, a la energía que hay que entregarle al agua para que pueda ocurrir la transición de un estado a otro. Lo anterior es aplicable a cualquier sustancia.



Esquema con los cambios de estado del agua.

Actividad 2.23

- Investiga los nombres de los cambios de estado en los cuerpos y en las sustancias. Por ejemplo, el paso de sólido a líquido se llama fusión.
Haz un esquema que te facilite su estudio.
- Investiga a qué se llama: punto de fusión, punto de ebullición, punto de solidificación y sus valores en el caso del agua.
- Investiga los valores de los puntos de fusión del plomo, el cobre, el hierro, el oro, etc.

2.2.4 ROCE, CALOR Y SENTIDO TÉRMI-



Actividad 2.24

- ¿Has jugado alguna vez a “tirar la cuerda” con tus amigos?, ¿recuerdas en qué consistía el juego?
- ¿Qué pasa cuando la cuerda resbala por tus manos?, ¿qué sensación experimentas?, ¿es agradable o desagradable?, ¿a qué puede deberse?, ¿por qué piensas eso?, ¿tus compañeros comparten esas percepciones?
- ¿Te has fijado que cuando un automóvil frena bruscamente durante un cierto trecho, queda una huella de los neumáticos en el piso?, ¿a qué crees que se debe eso?, ¿de qué dependerá el tamaño de la huella? Acércate al pavimento donde aparezca una frenada reciente, ¿notas algo con respecto a la temperatura?



Niños deslizando en un tobogán.

En las situaciones anteriores se describe el contacto directo entre dos cuerpos, entre los cuales se da una relación íntima a nivel microscópico. Este contacto interno produce una fuerza, como ya lo vimos en la unidad del movimiento, llamada fuerza de roce, la cual generalmente es desaprovechada y termina disipándose en forma de calor. Sabemos que lo importante es controlar el roce para evitar pérdidas de energía.

¿Sabías que...?

Gracias al roce es que tú puedes caminar por la superficie terrestre. Si no hubiese roce simplemente te resbalarías. Cuando se encera un piso, la cera tiende a disminuir el roce; por lo tanto, el piso se hace más resbaloso. Así que ¡ten cuidado con los pisos encerados!

2.3 CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA

A medida que hemos ido avanzando en esta unidad, seguramente te has podido dar cuenta de lo cercanos que son a tu vida los conceptos de calor y temperatura. También habrás notado la diferencia y la relación que existe entre la temperatura y el calor. Hemos dicho que el calor es una energía que transita desde cuerpos que están a una mayor temperatura hacia cuerpos a una menor temperatura. ¿Por qué, entonces, hablamos de calorías para referirnos al calor y no nos referimos a él en Joules (J), que corresponde a las unidades de energía y que aprendimos en la primera unidad: el movimiento?

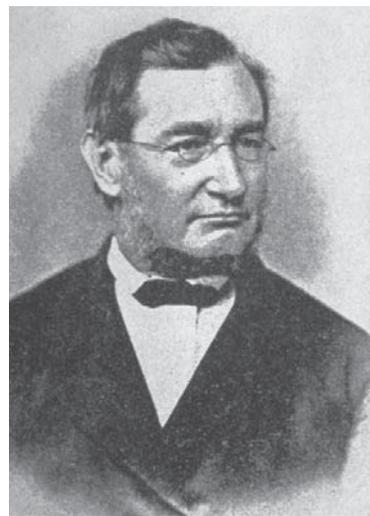
La respuesta a esta interrogante no es muy difícil de encontrar y se debe a que por mucho tiempo los científicos no advirtieron (no se dieron cuenta de) la relación entre el calor y la energía. Si bien en el siglo XVII grandes científicos (entre ellos Newton y Hooke) relacionaban el calor con el movimiento interno de las partículas que componían cada objeto, no hicieron ningún aporte teórico o experimental tendiente a investigar dicha relación. Así a comienzos del siglo XVIII, la comunidad científica acogió de manera muy rápida una nueva teoría de la combustión que establecía que los cuerpos poseían un fluido invisible llamado flogisto (sugiero que revisen y confronten con la información de su libro de química) que se liberaba cuando se quemaban. Había objetos como la madera y el carbón que poseían mucho más flogisto que otros. A mediados de ese siglo y siguiendo la misma línea se consideró al calor como un fluido que pasaba de los cuerpos más calientes a los más fríos. A esta sustancia el químico Lavoisier le dio el nombre de calórico alrededor del año 1785.

Si bien la teoría del calórico era errada, sirvió para explicar muchos fenómenos como el equilibrio térmico que hasta entonces no se había explicado. A partir de esta teoría, Joseph Black, médico, profesor de química y reconocido como el padre de la química analítica moderna, definió la cantidad de calor y la caloría, término que aún hoy usamos y que tú ya has aprendido.

Los primeros golpes a la teoría del calórico fueron dados en 1798 por el conde Rumford (Benjamín Thompson), soldado de origen estadounidense que luchó a favor de las filas inglesas durante la guerra de la independencia. Rumford, al observar cómo se perforaban los cañones en el arsenal de Munich, se dio cuenta del enorme calor liberado por efecto del roce entre la máquina perforadora y el cañón. Comprendió que el calor no era un fluido, sino que se asociaba al movimiento. Sin embargo en ese entonces, la teoría del calórico era muy utilizada y ampliamente aceptada por los científicos. No fue sino hasta fines de los años 1860, y gracias a los trabajos de Julius Robert Mayer y James Prescott Joule, que la comunidad científica aceptó al calor como energía en tránsito y, a partir de entonces, lentamente comenzó a morir el concepto de calórico, el cual hasta hoy tiene sus consecuencias cuando, de manera poco rigurosa, hablamos del flujo de calor.



James Prescott Joule



Julius Robert Mayer

Actividad 2.25

Con una hoja de papel, fabrica un remolino y colócalo sobre el vapor que sale de una tetera con agua hirviendo. Pon el remolino en distintas direcciones, observa y luego analiza las siguientes preguntas a las cuales debes dar una respuesta:

- ¿Qué sucede con el remolino?
- ¿Por qué sucede esto?
- ¿De qué manera podría aprovecharse este fenómeno?

Ahora toma un martillo y golpea con él varias veces una piedra. Toca la superficie de la piedra o la parte del martillo con la que



Tetera con agua hirviendo que hace mover el remolino.

golpeaste la piedra. Responde a las siguientes preguntas y si en alguna no sabes la respuesta, intenta darle alguna explicación posible:

- ¿Qué ha sucedido?
- ¿Existe algún cambio en la piedra y en el martillo?
- Y, si es así, ¿a qué podría deberse?,
- ¿Qué ha sucedido con la energía que poseía el martillo antes de golpear la piedra?,
- ¿De dónde venía esa energía?



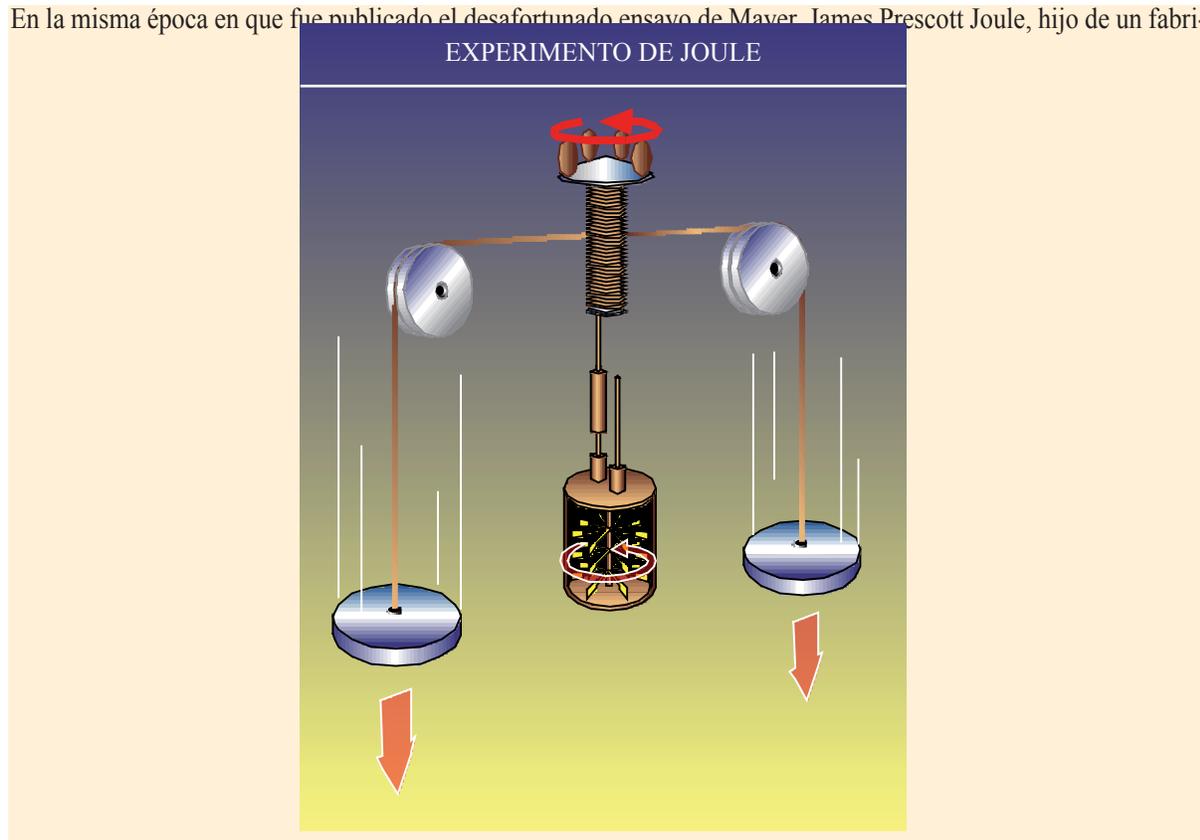
Golpea repetidamente una piedra con un martillo... ¿qué sucede?

Los fenómenos observados derivan de que es posible realizar trabajo aplicando calor y, viceversa, obtener calor al realizar trabajo, es decir, al aplicar una energía. Esto se debe a que tanto el calor como el trabajo son manifestaciones de la energía; por lo tanto, puede producirse una a partir de la otra. En términos numéricos existe una equivalencia entre ellos que nos permite expresar las unidades de calor (caloría) en unidades de energía (Joules). Esto tal vez pueda parecer un poco intuitivo, pero no lo fue tanto para las personas en los siglos pasados que, como veíamos, adoptaron una teoría errónea en lo que al calor se refiere, debiendo pasar muchos años para que el mundo comprendiera que el calor es energía.

2.3.1 EQUIVALENTE MECÁNICO DEL CALOR

En 1842 y a los veintiocho años de edad, el médico alemán Julius Robert Mayer propuso que la energía se conserva y que las distintas manifestaciones de ella son transformables unas en otras. Gracias a la recopilación de algunos estudios que se habían hecho con gases, determinó una relación entre el trabajo y el calor, y llamó al primero equivalente mecánico del calor. Sin embargo, su ensayo carecía de demostraciones experimentales. Debido a esta razón, la comunidad científica lo ridiculizó llevando a Mayer incluso a intentar suicidarse, motivo por el cual permaneció durante muchos años en un manicomio y no fue hasta el final de su vida que recibió el reconocimiento por parte de sus pares.

En la misma época en que fue publicado el desafortunado ensayo de Mayer, James Prescott Joule, hijo de un fabri-



cante de cerveza de Manchester, procuraba determinar la equivalencia entre trabajo y calor. Su experimento más importante fue el que aparece en la siguiente figura de la derecha.

Los pesos al caer hacían girar las paletas, movimiento que producía un aumento de temperatura en el agua debido al roce.

Joule determinó el trabajo mecánico realizado al caer los pesos y lo igualó a la cantidad de calor necesaria para producir el aumento de temperatura en el agua. Llegó a la conclusión de que una Kilocaloría era igual a casi 4200 unidades de energía. Dicha unidad la conocemos hoy con el nombre de Joules (J). Joule navegó contra la corriente durante casi quince años y gracias al rigor utilizado en su investigación y a las pruebas experimentales, la comunidad científica dio crédito a su trabajo.

La equivalencia entre el Joule y la caloría, obtenida gracias al experimento de Joule, es:

$$1 \text{ Joule} = 0,24 \text{ calorías}$$

¿Sabías que...?

La gran mayoría de los científicos a lo largo de la historia de la ciencia han hecho sus aportes a temprana edad, por ejemplo, entre los dieciocho y los treinta años.

¿Qué inquietudes te merece el hecho anterior?

Actividad 2.26

Observa la imagen de la tetera. De acuerdo con lo que ya hemos visto, deberías ser capaz de explicar el fenómeno de por qué salta la tapa:



Tetera llena con agua hirviendo.

- ¿Cómo se lo explicarías a tu profesor de Física?
- ¿Y a un niño de diez años?

Anota en el siguiente cuadro las respuestas que les darías:

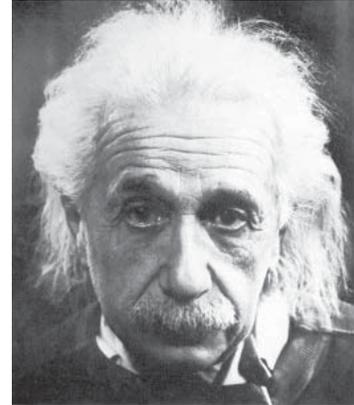
- ¿Qué diferencia existe entre ambas explicaciones?, ¿por qué?,
- ¿Cómo es el lenguaje que se utiliza en los trabajos científicos?,
- ¿Qué pasaría si presentaras una investigación ante la comunidad científica utilizando una explicación como la dada a un niño pequeño?, ¿por qué piensas eso?

AL PROFESOR DE FÍSICA	UN NIÑO DE 10 AÑOS

¿Sabías que...?

El Físico Albert Einstein decía que uno ha logrado entender algo sólo cuando es capaz de explicárselo a su abuelita.

El equivalente mecánico del calor tiene bastante más utilidad y no se limita sólo al estudio de tapas de teteras y ollas que “saltan”. La posibilidad de transformar energía calórica en trabajo mecánico es ampliamente aprovechado en las llamadas Máquinas Térmicas. Este tipo de máquinas, por medio de la producción de calor, generan trabajo, el que puede ser utilizado en la movilización, en la industria y en la generación de energía eléctrica. La primera de estas máquinas térmicas fue la máquina a vapor, la cual, al quemar carbón en una caldera, producía vapor de agua, el que movía un mecanismo generando el trabajo. Esta máquina permitió a la humanidad automovilizarse, es decir, no tener que gastar la energía del propio cuerpo o la de un animal de carga para trasladarse de un lado a otro. La máquina a vapor fue utilizada para mover trenes, barcos y, en un principio, automóviles. Luego vino la creación de otras dos máquinas: el motor de combustión interna Otto y el Diesel, los cuales son ampliamente utilizados en la actualidad. El primero de ellos se emplea mayoritariamente en autos pequeños, mientras que el Diesel se utiliza en máquinas de mayor tamaño, como son buses y camiones.



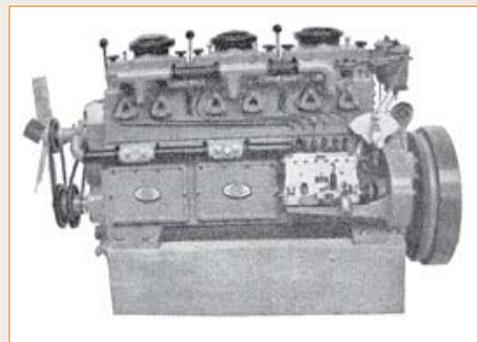
Actividad 2.27

Te presentamos a continuación tres temas de los cuales te pedimos que escojas uno y desarrolles una pequeña investigación, la que después puedes presentar en la clase de física ante tus compañeros.

- La máquina a vapor.
- El motor Otto.
- El motor Diesel.



Locomotora Diesel.



El motor diesel.

Para el tema que elijas, investiga quién y cuándo inventó esa máquina térmica, su nacionalidad, alguna anécdota que relate su trabajo en la invención y fabricación de la máquina. Guíate también con estas preguntas.

- ¿Cómo funciona la máquina?, ¿qué aplicaciones tuvo en su tiempo?, ¿qué aplicaciones tiene en la actualidad?
- ¿Que te motivó a elegir ese tema?, ¿elegiste primero un tema y después tuviste que cambiarlo?
- Si es así, ¿por qué fue el cambio?

Para realizar este trabajo primero investiga en distintas fuentes, ya sean libros o páginas de internet para que puedas comprender el funcionamiento de la máquina y luego te sea posible dar a conocer tu trabajo de manera que tus compañeros y quien lo lea también pueda entenderlo. No se trata de copiar de manera textual lo que está en el libro, sino de explicar tus hallazgos con tus propias palabras. Para aplicar la forma de investigación, consulta el anexo respectivo.

El uso de las máquinas térmicas permite también que tú puedas ver tu programa favorito en la televisión. ¿Qué tiene que ver la televisión con las máquinas térmicas, te estarás preguntando? Lo que sucede es que gracias a la utilización de dichas máquinas es posible generar electricidad.

¿Recuerdas la actividad del remolino y la tetera? De esa misma manera es posible generar electricidad. Eso sí que ahora la tetera se llama caldera y el remolino, turbina. El combustible (carbón, gas natural, petróleo, etc.) es quemado y produce vapor de agua, el cual hace girar la turbina que está conectada al generador eléctrico.

Otra manera de generar electricidad con las máquinas térmicas es a través del uso directo de los gases de la combustión. Estos salen a muy alta temperatura y a una gran velocidad, por lo que hacen girar la turbina.

Para aprovechar ambos sistemas se crearon los llamados ciclos combinados, los cuales están siendo muy utilizados en Chile.

Averigua en qué lugar se utilizan y para qué.

¿Qué pasa con las personas que viven ahí? ¿De qué sirve esta innovación?

Este sistema consiste en la quema del combustible cuyos gases calientes producen el giro de la turbina. Hasta ahí no existe ninguna diferencia con la segunda manera de producir electricidad. La diferencia radica en que es posible seguir aprovechando la energía que aún tienen esos gases una vez que pasan por la turbina, haciendo calentar agua, la que, a través del vapor, hace girar otra turbina.

Al realizar un trabajo también se puede obtener calor. Un ejemplo de esto último es el efecto del roce, en que prácticamente todo el trabajo es transformado en calor; y gracias a él, por ejemplo, podemos calentarnos las manos en los fríos días de invierno con sólo frotarlas. En la actividad que realizábamos al iniciar esta parte, es posible observar esta transformación: el trabajo que tú hacías con el martillo se transformaba íntegramente en calor.

Aparte de poder calentarnos las manos cuando sentimos frío, ¿qué otra utilidad o aplicación podría tener el transformar trabajo en calor?, ¿existen máquinas que lo hagan?, ¿cuáles?

Para no olvidar

Lamentablemente no se puede transformar todo el calor en trabajo. Esta característica nos lleva a hablar de la eficiencia de una máquina que es la relación que existe entre el trabajo útil que se puede obtener y la energía calórica que se le entrega.

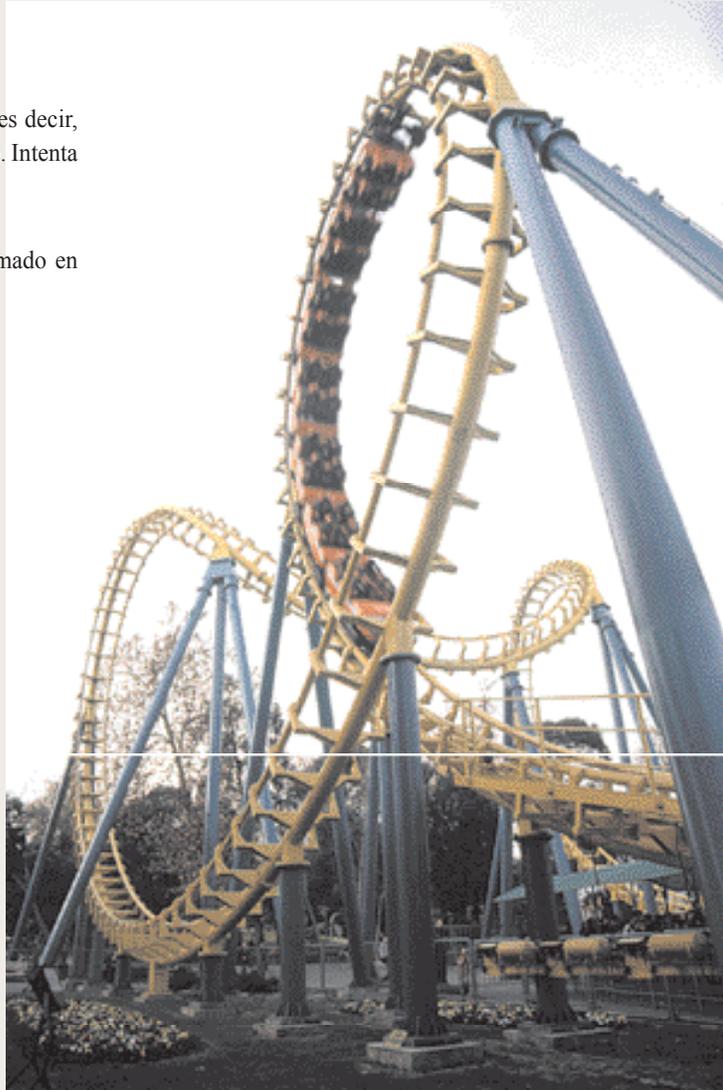
2.3.2 TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA Y SU CONSERVACIÓN

LEY DE LA CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA

Actividad 2.28

Las máquinas térmicas no son 100% eficientes; es decir, no todo el calor puede ser transformado en trabajo. Intenta contestar las siguientes preguntas:

- ¿Qué sucede con el calor que no es transformado en trabajo?
- ¿Tal vez se pierde?,
- ¿O se ocupa de otra manera?



Al bajar la montaña rusa aumenta la energía cinética y disminuye la potencial de los que se encuentran en ella.

De acuerdo con lo que veíamos en la unidad del movimiento, los jóvenes que se encuentran en la montaña rusa, poseen dos tipos de energía: cinética y potencial. A medida que bajan aumenta su energía cinética y disminuye la potencial y, si lo recuerdas bien, la suma de ambas se mantiene constante. ¿Será posible que esta ley se cumpla para todas las manifestaciones de la energía? La respuesta a esta interrogante es afirmativa y fue planteada por Mayer, aquel cuyo trabajo no fue tomado en cuenta por los científicos de su época. Luego de los experimentos de Joule y de la aceptación del calor como forma de energía, la comunidad científica planteó nuevamente la misma idea de la cual tiempo antes se había burlado, pero reconociéndola como una Ley, de hecho una ley fundamental de la naturaleza, la ley de la conservación de la energía, que nos dice que:

La energía no se crea ni se destruye, sólo se transforma de una forma a otra

¿Cuál es la relación entre esta ley fundamental y la ley de la conservación de la masa que se estudia en química?

Consulta con tu profesor de química y revisa el texto respectivo.

Cuando la energía que interviene en los procesos es calor, nombramos a esta ley como el primer principio de la termodinámica.

Es posible comprobar esta ley de la conservación de la energía en muchos aspectos de nuestra vida:

- La energía eléctrica que se transforma en luz en una ampollita. Parte de esta energía se transforma en luz, mientras que la otra se transforma en calor; la suma de ambas nos da la energía eléctrica recibida por la ampollita.
- La energía química del gas licuado o gas natural se transforma completamente en calor que permite, por ejemplo, freír unas ricas sopapillas en esos días lluviosos de invierno, a lo largo de nuestro país.

¿Podrías mencionar una situación en que esta ley produzca algún efecto negativo?

Actividad 2.29

Tal vez aún pueda parecerte muy lejano el concepto de conservación de la energía.

Sin embargo, con él nos encontramos a cada rato, en la casa, en la escuela, en la calle. Es sólo cosa de observar y darse cuenta de los cambios de energía que ocurren a nuestro alrededor. Es por eso que te invitamos a ejercitarte en observar y buscar ejemplos, ya sea en tu casa, en el camino desde el liceo a tu casa o en el mismo colegio, donde sea posible ver el principio de conservación de la energía y cómo las distintas manifestaciones de ella se van transformando de una a otra.

- También puedes encuestar a algunas personas acerca de cómo usan las distintas formas de energía que tienen a su alcance. Consulta los anexos referentes a encuestas y entrevistas.
- Luego, presenta y comunica tus resultados como te parezca más creativo e interesante.

¿Sabías que...?

Así como tú quisieras que las golosinas de una tan conocida máquina dispensadora no se terminaran nunca, así también los físicos del siglo XIX soñaron alguna vez en una máquina autosuficiente respecto a su energía. Es decir, pretendían construir una máquina que se abasteciera de energía del propio trabajo que producía. Sin embargo, posteriormente se descubrió y se demostró que ello es imposible. En efecto, para que la máquina dispensadora te proporcione siempre golosinas debe estar siendo constantemente abastecida de ellas desde el exterior. De la misma manera, para que una máquina pueda funcionar, debe poseer una fuente de energía externa que la provea para poder realizar algún trabajo, pero, tal como lo hemos indicado, debe ser externa, es decir, ella misma no puede proveerse de su propia energía.



Máquina dispensadora de golosinas.

2.3.3 LOS RECURSOS ENERGÉTICOS Y SU UTILIZACIÓN

Actividad 2.30

Contesta las siguientes preguntas utilizando la pauta que aquí te presentamos: marca con una X el casillero que corresponda

PREGUNTAS	A	B	C	D
¿Qué son las fuentes de energía renovables?				
¿Qué son las fuentes de energía no renovables?				
¿Qué tipo de energía se llama no convencional?				
¿Qué es la energía eólica?				
¿Cómo se podría utilizar en Chile?				

A No lo sé

B Creo que lo sé

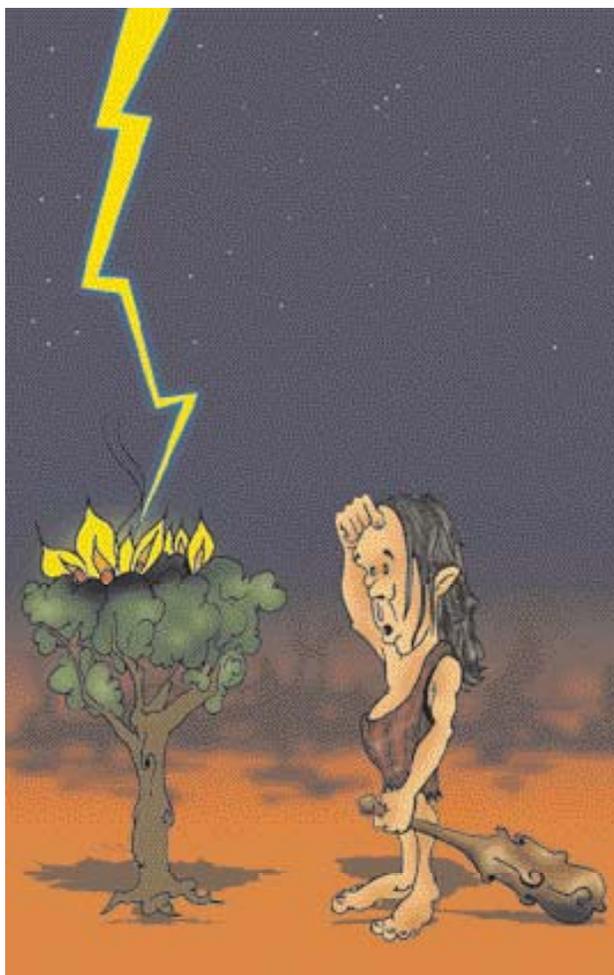
C Lo sé bien

D Podría explicárselo a algún compañero

Uno de los problemas al cual el hombre ha debido enfrentarse desde siempre es encontrar la forma de utilizar las distintas fuentes de energía que provee la naturaleza, es decir, la manera de transformar la energía proveniente de la naturaleza en una energía aprovechable para la vida. Cómo obtenerla de la naturaleza y cómo aprovecharla son las preguntas que la humanidad se ha debido contestar. Si esas respuestas han sido correctas o no, es algo muy discutible y de lo cual hablaremos también en esta parte del tema.

Los distintos recursos energéticos se clasifican según su capacidad de regeneración frente a la utilización que se hace de ellos. De acuerdo con esta característica, los podemos separar en no renovables y renovables.

Los recursos no renovables son aquellos cuya extracción y utilización es mucho más rápida que su regeneración por parte de la naturaleza. Por lo tanto, como se gasta más de lo que la naturaleza puede producir, entonces su duración es finita. Entre los recursos no renovables más conocidos están el petróleo, el gas natural y el carbón. También es posible considerar el uranio dentro de esta categoría.



Cavernícola viendo caer un rayo. ¿Qué te sugiere?

Tanto el carbón, el petróleo y el gas han sido ampliamente utilizados, y aún lo siguen siendo, como combustible en los procesos productivos de las fábricas y también en la generación de energía eléctrica. El petróleo y sus derivados se utilizan para movilizar el mundo, pues la mayoría de los vehículos lo emplean. Sin embargo, su característica de no renovables nos dice que se acabarán; de hecho, se estima que el petróleo durará aproximadamente sólo 50 años más, lo cual hoy ya está produciendo problemas en los distintos países. Ya se han producido grandes guerras por el dominio del petróleo en el Oriente Medio.



Estos combustibles no renovables también han producido el calentamiento del planeta. Y no nos referimos al hecho de que con ellos se logre un buen sistema de calefacción, sino que, al quemarse, producen CO₂, el cual ha provocado el calentamiento global de la tierra o efecto invernadero, caracterizado porque la temperatura ha ido en aumento en los últimos años. Este efecto traerá consecuencias gravísimas en el futuro, pues se producirá el deshielo de los polos aumentando considerablemente el nivel de las aguas, inundando muchas ciudades ubicadas en las distintas costas del mundo. ¿Qué podría suceder con ciudades como Arica, Valparaíso, Antofagasta, Talcahuano, Puerto Montt, etc. de aumentar efectivamente el nivel de las aguas?

Actividad 2.31

Es conveniente que revise y complementes esta actividad con la que se hace en el libro de química. Entre los distintos recursos no renovables nombramos al uranio.

Este elemento se ocupa de manera distinta para producir la llamada energía nuclear o atómica. Realiza una pequeña investigación acerca de esta energía. Las siguientes preguntas pueden servirte de pauta para tu investigación:

- ¿Cómo es el proceso en que el uranio produce energía?
- ¿Todo el uranio sirve para producir energía?
- ¿Por qué se opone tanto la gente al uso de la energía nuclear?
- ¿Qué beneficios ha traído a la humanidad el uso de la energía atómica?
- ¿Cuáles han sido las desventajas del uso de esta energía para la humanidad?

Luego de realizada la investigación, te proponemos que organicen en tu clase un debate sobre el uso de la energía atómica. Este debate puede ser planificado en conjunto con la clase de Lenguaje y Comunicación como una forma de desarrollar tus habilidades comunicativas y de comprender la manera en que se discuten las ideas.

Lo importante es que el debate se realice con conocimiento y respaldo bibliográfico, de tal manera que permita comprobar las conclusiones o resultados a los que se llegue.

Al hablar de los recursos energéticos también decíamos que, aparte de los no renovables, existen recursos renovables. Estos son aquellos cuya utilización va acompañada de una rápida regeneración por parte de la naturaleza. En general, son consideradas fuentes ilimitadas de energía. Entre éstas es posible nombrar el agua, el sol, las mareas y olas del mar, el viento, la actividad geotérmica y la biomasa.

También son llamadas fuentes de energía limpias, pues su impacto en el medio ambiente es mucho menor que el producido por las fuentes no renovables. Otro nombre que reciben es el de fuentes no convencionales (excepto el agua en grandes embalses) pues son poco utilizadas en comparación con el uso del petróleo, por ejemplo.

Entre tantas desventajas del uso de la energía convencional, ¿no será mejor el desarrollo de las energías no convencionales? Esta pregunta se la están planteando muchas personas en todo el mundo. A través de la investigación y del trabajo, se ha logrado la posibilidad de utilizar las fuentes no convencionales de energía para producir electricidad. Lamentablemente el alto costo y la baja eficiencia que tiene el producir energía de esta manera ha hecho que éstas no sean aún masivas.

Chile es un país privilegiado por la presencia de energías no convencionales. En efecto, en el norte de Chile, específicamente en el desierto de Atacama, se dan las condiciones propicias para la instalación de paneles solares debido a la alta radiación que llega a esa zona, la cual puede ser mejor aprovechada gracias a este mecanismo. A su vez, en el sur de nuestro país es posible aprovechar la energía de las corrientes de aire, es decir, la energía eólica. Esto ocurre específicamente en la IX y X región.

El desarrollo de este tipo de energía es conveniente sobre todo en sectores rurales, donde los costos de llevar energía a través de redes eléctricas convencionales desde centros urbanos es muy alto.



Geiser del Tatío, II región.



Curepto, VII región.



IX región.

Algunos ejemplos de:
Energía solar,
Energía eólica, Energía
geotérmica.
(tomados de www.cne.cl)

Actividad 2.32

Medidas de preservación de la energía.

Una mamá reprende a su hijo porque malgasta la energía al tener la televisión encendida sin estarla viendo. El hijo le contesta que no se preocupe, pues en su clase de Física aprendió que la energía se conserva, sólo se transforma de una forma a otra.

Preguntas de análisis:

- ¿Qué te parece la situación vivida por este joven y su mamá?
- ¿Has aprendido tú lo mismo en tu clase de física?
- ¿Con quién estás de acuerdo, con el joven o con su mamá?, ¿por qué?

Al igual que el joven del dibujo, también nosotros hemos aprendido que la energía se conserva. Incluso tú hiciste una actividad en la cual buscaste la conservación de la energía en tu entorno. Entonces, ¿cómo es posible hablar de “no malgastar la energía”? ¿qué puede significar científicamente esta expresión?, ¿te lo has preguntado alguna vez?

Cuando analizábamos la ley de la conservación de la energía veíamos que el trabajo se puede transformar en calor en su totalidad, pero sólo parte del calor puede ser transformado en trabajo y el resto se utiliza para aumentar la energía interna del elemento u objeto hacia el cual transita el calor. Esto nos dice que si bien la ley de la conservación de la energía se cumple (hasta que alguien demuestre lo contrario) no es posible aprovechar todas las manifestaciones de la energía de la misma manera. Además si se tiene energía en una determinada forma, no toda puede ser transformada en otra. Sólo una parte de la energía puede ser aprovechada y a medida que la energía se va transformando, cada vez es menor la cantidad de energía aprovechable (degradación de la energía).



Preguntas de selección múltiple

Recuerda que en este tipo de preguntas, se ofrecen 5 alternativas, de las cuales una y sólo una es la correcta. Argumenta brevemente cada una de tus respuestas.

- Si estás cocinando, revolviendo una olla al fuego con sopa hirviendo, ¿de qué material debería ser una cuchara para que no te quemaras los dedos?
 - acero inoxidable
 - cobre
 - madera
 - plástico
 - plata
- Para aflojar la tapa de un frasco de mermelada, generalmente se coloca la tapa bajo un chorro de agua bien caliente. ¿En cuál de los siguientes fenómenos físicos se basa dicho efecto?
 - conducción
 - contracción
 - convección
 - dilatación
 - presión
- ¿Cuál de las estufas siguientes contamina menos un ambiente cerrado, desde el punto de vista de los efectos residuales?
 - a cuarzo
 - a gas
 - a parafina
 - catalítica
 - eléctrica
- La llamada ley cero de la termodinámica se refiere a
 - el equilibrio térmico de un sistema
 - la conservación de la energía
 - la relación entre las escalas de temperatura
 - el cero absoluto
 - la relación entre calor y trabajo
- El mejor ejemplo de un cuerpo con capacidad para contener líquido y que, aunque está a muy alta temperatura, en general, transfiere poco calor al exterior es
 - un vaso de vidrio lleno de agua caliente
 - una bolsa de goma cerrada llena de agua hirviendo
 - un termo cerrado lleno de café bien caliente
 - una botella plástica abierta llena de agua hirviendo
 - un jarrón de cerámica con agua hirviendo
- El cuerpo humano, desde el punto de vista de la conducción del calor, puede considerarse como un
 - buen conductor
 - buen aislante
 - cuerpo neutro
 - Sólo I
 - Sólo II
 - Sólo III
 - Sólo I ó II
 - Ninguna de las anteriores
- Las masas de aire frío o caliente se producen en la atmósfera por las llamadas corrientes de
 - conducción
 - convección
 - radiación
 - dilatación
 - contracción
- El concepto de temperatura de un cuerpo puede asociarse, en relación con las moléculas de que está formado, como una medida de
 - la energía interna promedio de ellas
 - la suma de todas las energías potencial y cinética de las partículas
 - sólo la energía cinética de las partículas
 - la energía de rotación de las partículas
 - sólo de la energía potencial de las partículas
- Si se calienta una barra de cobre dentro de un horno, aumenta su temperatura y el metal se dilata. Al producirse este fenómeno la barra está aumentando de:
 - masa
 - volumen
 - densidad
 - Sólo I
 - Sólo II
 - Sólo III
 - Sólo I y II
 - Sólo I y III
- Si medimos la temperatura del cuerpo humano con un termómetro de mercurio, se está aprovechando la propiedad de:
 - Dilatación de los líquidos con el aumento de temperatura.
 - Dilatación del vidrio con el aumento de temperatura.
 - El vidrio de ser mal conductor del calor.

Son correctas las afirmaciones:

 - Sólo I
 - Sólo II
 - Sólo III
 - I y II
 - I y III

2 El Calor

Síntesis de la unidad El calor

Los conceptos de calor y temperatura están estrechamente relacionados; sin embargo, representan ideas diferentes. La temperatura es una propiedad de un cuerpo que se percibe (subjetivamente) por medio del tacto y se mide con un termómetro. La temperatura de un cuerpo varía al estar en contacto con otros cuerpos pero tiende a un estado de equilibrio. En cambio, el concepto de calor se refiere a una energía en tránsito, la cual se transfiere de un cuerpo a otro por diferencias de temperatura. El estudio de todos los fenómenos relacionados con el calor, su aprovechamiento y sus transformaciones a otras formas de energía, lo lleva a cabo la ciencia de la termodinámica, hoy en día convertida en toda una especialidad dentro de las ciencias físicas.

Existen dos escalas de temperatura basadas en los puntos de congelación y ebullición del agua. Estas son la escala Celsius y la escala Fahrenheit, de amplio uso en el mundo. Además existe una tercera escala basada en el movimiento interno de las moléculas, llamada escala absoluta de temperatura o escala Kelvin. En esta escala no existen temperaturas negativas. Existen también relaciones matemáticas muy sencillas que permiten expresar o convertir temperaturas de una escala a otra.

Al aumentar la temperatura de los cuerpos, en general, la gran mayoría de ellos se dilatan y al disminuirla se contraen. Una excepción a esta regla está constituida por el agua; en efecto, entre los 0°C y los 4°C , el agua se contrae al aumentar la temperatura y después de los 4°C , al seguirla aumentando, se dilata normalmente. El efecto de la dilatación se usa en la construcción de termómetros.

El calor como energía puede transmitirse de tres formas distintas: conducción, convección y radiación.

La transmisión por conducción consiste en el contacto directo entre dos cuerpos a distinta temperatura. En este caso, el sentido de la transmisión del calor es siempre del cuerpo de mayor temperatura al cuerpo de menor temperatura. Esta forma de transmisión es propia de los cuerpos sólidos, por ejemplo, de los metales, los cuales son buenos conductores del calor. Los malos conductores (aislantes) son, por ejemplo, madera, corcho, plumavit, etc.

La transmisión por convección consiste en el flujo de corrientes de aire desde lugares de más alta temperatura hasta lugares de más baja temperatura. Esta forma de transmisión se da en los líquidos y en los gases (fluidos).

Ejemplo: circulación de corrientes de aire en la atmósfera.

La transmisión por radiación consiste en la propagación de la energía calórica a través de ondas electromagnéticas en el espacio. Ejemplo: la radiación solar que recibimos a diario.

Los estados de la materia son tres: sólido, líquido y gas. Es posible pasar de un estado a otro haciendo variar la temperatura.

El roce es una forma en que se degrada la energía, debido al movimiento de los cuerpos. Generalmente se manifiesta en forma de calor y no se ha descubierto la forma de aprovecharlo de mejor manera.

La ley de conservación de la energía establece que en un sistema cerrado o aislado de influencias externas, la energía total del sistema permanece constante. Esto quiere decir que dentro del sistema una forma de energía puede transformarse en otra, pero la suma total de las energías tiene que permanecer constante.

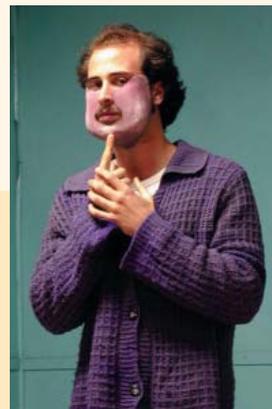
El equivalente mecánico del calor se refiere al trabajo que se puede realizar utilizando la energía contenida en una caloría.

Una caloría es aproximadamente igual a 4,2 Joules.

Los distintos recursos energéticos se pueden clasificar en renovables y no renovables. Esto tiene que ver con el período de tiempo que demoran en formarse (corto, mediano y largo plazo). En la actualidad existe una mayor tendencia a la utilización de las energías renovables y sobre todo de las no contaminantes.

Para recordar

Es posible asociar el concepto de energía con un actor que, en una obra, desempeña o asume diversos roles. A pesar de que él cambia de un personaje a otro, la idea es que nunca pierda su identidad, es decir, que nunca deje de ser él mismo.



Actividades Complementarias

Ordena los siguientes alimentos de acuerdo con su aporte calórico. Hazlo desde el que aporta menos calorías hasta el que aporta más. Para hacerlo, puedes consultar una tabla nutricional al respecto. Clasificalos también de acuerdo con su origen: vegetal, animal

Plátano	Pan	Carne de vacuno	Cochayuyo	Zapallo	Ciruella
Maní	Galletas	Carne de cerdo	Tomate	Manzana	Sandía
Nueces	Mantequilla	Pollo	Huevo	Pera	Melón
Almendras	Margarina	Pavo	Coliflor	Membrillo	Brevas
Chocolate	Arroz	Conejo	Repollo	Durazno	Higos
Mazapanes	Fideos	Papas	Espárragos	Damasco	Palta
Turrón	Porotos	Lechuga	Betarraga	Caqui	Piña
Leche	Garbanzos	Apio	Brócoli	Naranja	Achicoria
Queso	Lentejas	Acelga	Zanahoria Arvejas	Mandarinas	
Manjar	Mariscos	Espinaca	Pescado	Uva	
Miel					

o mineral.

- ¿Cuáles de esos alimentos se producen en tu zona o región?

- ¿Para qué crees tú que te puede servir la actividad de la página anterior? ¿Está relacionada con tu salud?
- Trata de responder en la forma más precisa las siguientes preguntas:
- ¿Qué cantidad máxima de calorías recomiendan los médicos que consumas durante el período escolar, a tu edad y en un día?
- ¿Cómo construirías tu propia pirámide nutricional de acuerdo con tu estilo de vida? Por ejemplo ¿con qué actividades te identificas más : con el estudio, con los deportes, con los trabajos manuales, con las artes? ¿En cuáles se “gasta” más energía?

Investiga, con ayuda de tu profesor de biología, mediante cuál mecanismo se transfiere la energía de los alimentos a tu organismo. Este mecanismo, ¿es el mismo, si se trata de alimentos sólidos (porción de pan) o de alimentos líquidos (vaso de leche)? ¿Cómo se distribuye esa energía en el organismo?

DESAFÍO CIENTÍFICO

Investiga qué es un termostato:

- ¿cómo funciona?, ¿existe algún elemento en tu casa que posea uno?, ¿cuál?,
- ¿para qué sirve?, ¿cuánto dura?,
- ¿en qué situaciones es necesario disponer de uno?

Para la siguiente actividad, entrevisten a personas, ya sean conocidas o no y aprendan a recoger las buenas ideas. Consulten en los anexos N°7 y 8 acerca de cómo se realizan las encuestas y las entrevistas.

La actividad que te proponemos es que, junto con tus compañeros y tu profesor, elaboraren “El manual de la utilización eficiente de la energía”. Este manual debe servir para ayudarte a ti, a tus compañeros, a los compañeros de otros cursos, a tu familia y a tus vecinos a utilizar la energía de la manera más eficiente posible, evitando que ésta “se malgaste”; es decir, evitando que se transforme en una energía poco aprovechable. ¿Qué acciones concretas puede realizar cada uno en su casa y en la escuela para aprovechar la energía de la mejor manera? ¿Qué debemos dejar de hacer para evitar un desaprovechamiento de la energía?

El manual puede ser presentado en tu colegio de manera que puedas tú y tus compañeros hacer un aporte concreto al cuidado de los recursos que la naturaleza generosamente nos entrega.

Consulta con tu profesor de Física la manera de fabricar un termómetro casero, con elementos que estén a tu alcance. La idea es también poder controlar su funcionamiento.

Consumir alimentos cocidos durante un mismo tiempo en diferentes fuentes de calor; por ejemplo: cocina convencional, horno de microondas, horno de barro, fuego de una fogata o de una parrilla, brasero, etc. y luego indicar las diferencias que existen en cuanto a blandura, sabor, color, textura, temperatura, etc.

Otras Fuentes de Información

BIBLIOGRAFÍA

FUENTE ANTIGUA:

- (1967): Atlas de Física, Ediciones Jover, segunda edición.

FUENTE NUEVA:

- ALONSO, Marcelo y ROJO, Onofre (1979): Física, mecánica y termodinámica, Fondo Educativo Interamericano S.A., 454 pgs, ISBN 968-6630-2-87
- ALVARENGA B, Máximo A (1976): Física general, Colombia, Editorial Harla, tercera edición, 994 pgs, ISBN 970-6131-4-77

- (1999): Diccionario esencial de las ciencias de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Editorial Espasa Calpe, ISBN 84-239-7921-0
- (1990): Larousse, enciclopedia científica en color, Física, Tomo II, ISBN 968-6042-72-5
- PAPP, Desiderio (1982): Descubridores y descubrimientos entre Leonardo y Freud, Chile, Editorial de la Universidad de Concepción.

DIRECCIONES DE INTERNET.

fuentes de energía: www.cne.cl

Vocabulario Científico

calor: es una forma de energía. Se define como aquella energía (térmica) que se transfiere de un sistema a otro por diferencias de temperatura. Siempre desde el sistema de más alta, hasta el sistema de más baja temperatura.

caloría: unidad de medición del calor. Se define rigurosamente como la cantidad de calor o energía calórica necesaria para elevar la temperatura de 1 gramo de agua destilada de 14,5°C a 15,5°C. Tiene un múltiplo que es la Kilocaloría y que corresponde a 1.000 calorías.

cero absoluto: corresponde, en la escala de temperatura absoluta, a -273,16°C. Es aquella temperatura a la cual, supuestamente, cesaría todo movimiento molecular y la energía interna sería nula.

condensación: paso del estado de vapor de gas al estado líquido.

crisol: olla donde se fundían los metales

en la Antigüedad y aun hoy en día.

dilatación: fenómeno que consiste en el aumento de volumen de los cuerpos debido al incremento de la temperatura.

ebullición: paso del estado líquido al estado de vapor de gas.

escala de temperatura: relación entre la temperatura y la magnitud termométrica utilizada. Las escalas más usadas son, la escala centígrada, grados Celsius (°C), la escala Fahrenheit, grados Fahrenheit (°F) y la escala absoluta, grados Kelvin (°K).

fusión: paso del estado sólido al estado líquido.

licuefacción: paso del estado gaseoso al estado líquido.

solidificación: paso del estado líquido al estado sólido.

sublimación: paso del estado sólido al estado de vapor de gas o viceversa.

temperatura: es una magnitud física que se percibe con nuestro cuerpo, por ejemplo, por medio del sentido del tacto. Es un estado o escala térmica de un cuerpo en relación a otro. Se mide por un valor numérico de acuerdo con una cierta escala.

termodinámica: ciencia que estudia las relaciones existentes entre el trabajo (mecánico) y el calor, y, más generalmente, entre el calor y las otras formas de energía.

termología: rama de la física que estudia los fenómenos relacionados con la temperatura.

termómetro: instrumento diseñado para medir temperaturas, basado generalmente en la dilatación de una columna de mercurio por variaciones de la temperatura.

Acciones y Estrategias

- Usar la dramatización o la teatralización como recurso para destacar la importancia del cuidado de los recursos existentes.
- Al mismo tiempo, aprovechar de explicar mediante ese recurso didáctico el concepto de la energía y algunas de sus transformaciones.
- Uso de diarios murales para transmitir información científica.

Lectura científica

¿Cuál es la temperatura máxima que el ser humano puede soportar?

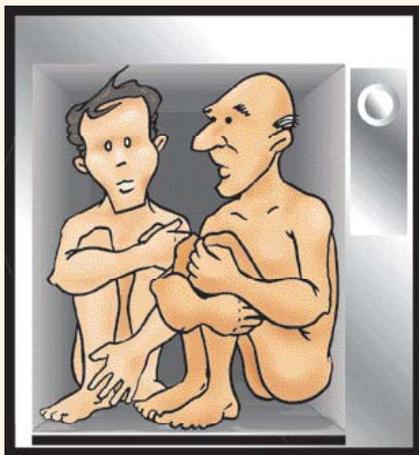
El ser humano puede aguantar temperaturas más altas de lo que se pudiera pensar. Sin embargo, ¡no hay que desear ponerse a prueba! Te pedimos que leas con mucha atención el siguiente texto:

En los países del hemisferio sur se pueden soportar temperaturas mucho mayores y que en las latitudes medias consideraríamos inaguantables. En Australia Central, en verano no es raro que el termómetro marque 46°C a la sombra (se han llegado a medir temperaturas de hasta 55°C). Durante la travesía del mar rojo y en el Golfo Pérsico, en los camarotes de los barcos, la temperatura llega a más de 50°C a pesar de la ventilación. Las temperaturas más altas que se observan en la superficie de la Tierra no pasan de 57°C . Esta temperatura corresponde al llamado “Valle de la muerte», en California. El sitio más templado de la ex-uni3n sovi3tica es el Asia Central, donde las temperaturas más altas llegan a los 50°C .

Todas estas temperaturas son a la sombra. A propósito de esto, hay que aclarar por qué a los meteor3logos les interesa precisamente la temperatura a la sombra, y no al sol. El caso es que el term3metro s3lo puede medir la temperatura del aire a la sombra. Si el term3metro se pone al Sol los rayos lo calientan mucho m3s que al aire que est3 a su alrededor y, por consiguiente, sus indicaciones no sirven para caracterizar el estado t3rmico del medio a3reo.

Por esto, cuando hablamos de tiempo caluroso, carece de sentido referirse a las indicaciones de un term3metro puesto al Sol.

Se han hecho experimentos para determinar cuál es la temperatura máxima que puede soportar el organismo humano. Resultó que en una atm3sfera de aire seco y calent3ndolo paulatinamente nuestro organismo es capaz de resistir, no s3lo la temperatura del agua hirviendo (100°C), sino, a veces, hasta la de 160°C , como lo demostraron los f3sicos ingleses Blagden y Centry, los cuales estuvieron horas enteras dentro de un horno de panader3a calentado. “En el aire de un local en que el hombre puede permanecer sin detrimento para su salud se puede cocer un huevo o freír un bistec” escrib3a Tyndall



con motivo de este experimento.

¿C3mo se puede explicar esta resistencia?

Por el hecho de que nuestro organismo no adquiere la temperatura del medio en que se encuentra, sino que conserva aproximadamente la suya normal (37°C). El organismo lucha contra el calentamiento segregando mucho sudor, cuya evaporaci3n absorbe una parte considerable del calor de la capa de aire que est3 en contacto directo con la piel y de esta forma disminuye su temperatura. Pero son condiciones necesarias para el 3xito del experimento las siguientes: primero, que el cuerpo no est3 en contacto directo con la fuente de calor; segundo, que el aire est3 seco, y tercero, consumir o haber consumido una gran cantidad de agua mineralizada previo y durante el experimento.

Por esto es m3s f3cil soportar 37°C de calor en el Asia Central que 24°C en Leningrado, donde el aire es m3s h3medo puesto que en el Asia Central casi nunca llueve.

Fuente: F3sica Recreativa de Y3kov Perelman, volumen 2.
Editorial Mir, Mosc3.

En relaci3n con el texto anterior, contesta las siguientes



preguntas:

- ¿Qu3 sacas en limpio de la lectura anterior?
- ¿Para qu3 podr3a servir el saber la resistencia cal3rica del ser humano?
- ¿Es que alg3n d3a, algunos seres humanos tendremos que prepararnos para viajar por el espacio y llegar a colonizar el planeta Venus, debido, por ejemplo, a la superpoblaci3n de nuestro planeta?
- ¿Cu3l es la temperatura promedio que hay en Venus? Aver3gualo.
- ¿Podr3a el ser humano adaptarse a ese medio?
- ¿Es s3lo la temperatura del medio la que importa?
- ¿Qu3 hay con respecto a la colonizaci3n del planeta Marte?