



Radiación

Introducción

Objetivos experimentales

- El estudiante observará el mecanismo de transferencia del calor llamado radiación

Conceptos científicos

- Átomos
- Calor
- Conducción
- Convección
- Corrientes de convección
- Energía
- Energía cinética molecular
- Equilibrio térmico
- Espectro electromagnético
- Materia
- Mecanismos de transferencia o transmisión de calor
- Moléculas
- Ondas electromagnéticas
- Radiación
- Temperatura
- Termómetro

Introducción

En la Naturaleza ocurren constantemente fenómenos térmicos. El calor es una forma de energía que se transmite espontáneamente de los cuerpos más calientes a los más fríos. Existen varios mecanismos o formas de transmisión de calor. Nuestra vida depende de ellos.

El Sol es vital para la vida de los seres vivos en la Tierra. La energía solar se usa por las plantas para realizar el importante proceso de la fotosíntesis, en la cual producen alimentos y oxígeno que respiramos los animales. De igual manera, el Sol ofrece energía lumínica y calorífica para soportar la vida en la Tierra. El mecanismo de transferencia del calor implicado en este proceso es llamado radiación.

NOTA IMPORTANTE: La palabra radiación tiene varios significados. No se debe confundir la radiación térmica (es decir, la que se trata en esta práctica) con la radiación proveniente de sustancias radiactivas (la cual es emitida por los núcleos de átomos radiactivos, tales como el uranio, radio y plutonio, y que resulta bastante peligrosa para nuestra salud).

Introducción

Preguntas de reflexión inicial

- ¿Cuál es la diferencia entre calor y temperatura?
- ¿Qué son las escalas de temperatura? ¿Cuáles existen?
- ¿Cómo nos calienta el Sol?
- ¿Por qué las personas tienden a usar prendas de colores blancos o claros en la primavera y verano?
- ¿Por qué cuando te acercas a un foco sientes calor?

Marco teórico

Toda la materia está formada por pequeñísimas partículas conocidas como átomos y moléculas. Los átomos y moléculas de la materia no están en reposo total, sino que se encuentran en movimiento. Cuando un objeto se calienta, la energía de movimiento de sus átomos aumenta.

En la vida cotidiana los términos calor y temperatura se usan como sinónimos. Sin embargo, en realidad, calor y temperatura no significan lo mismo.

Mientras más rápido se estén moviendo los átomos y moléculas de una sustancia más alta será su temperatura. Es decir, la temperatura es una medida de la energía de movimiento de los átomos y moléculas. La temperatura es una medida que nos dice qué tan frío o caliente está un objeto. Los termómetros son dispositivos que sirven para medir la temperatura de los objetos. Existen distintos tipos de termómetros. Se utilizan diversas escalas para medir la temperatura tales como la centígrada o Celsius ($^{\circ}\text{C}$), la escala Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$) y la escala Kelvin (K).

Marco teórico

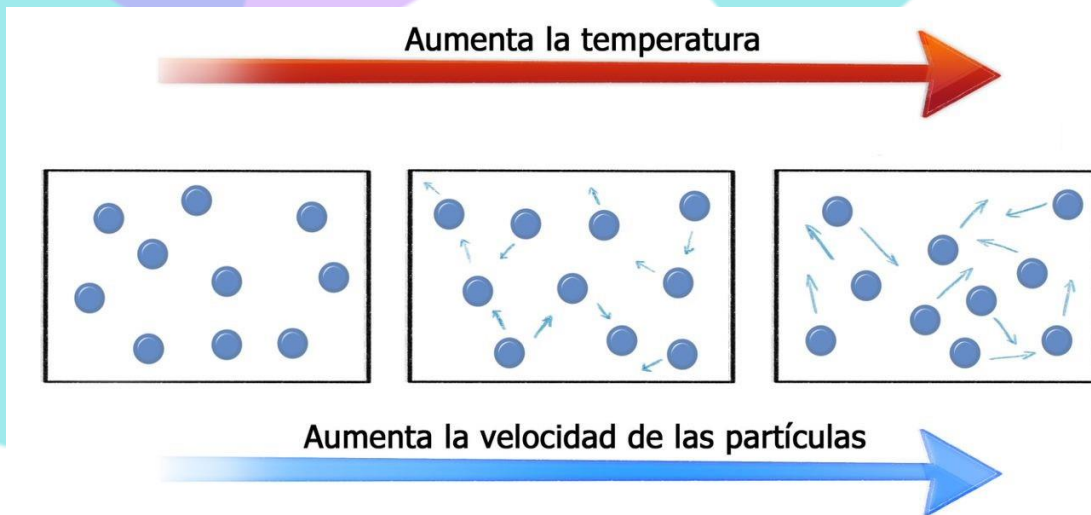


Figura 1. La temperatura es una medida de la velocidad de movimiento de las partículas

El calor es energía en tránsito. El calor se define como la energía que se transfiere de un objeto a otro debido a que se encuentran a distintas temperaturas. El calor fluye espontáneamente de los cuerpos de mayor temperatura a los de menor temperatura. Por ejemplo, si tocas un cubo de hielo tu mano se siente fría debido a que se encuentra a mayor temperatura que el cubo, y por lo tanto ha cedido energía al hielo. Por el contrario, si tocas una olla caliente de metal, sientes que tu mano se quema, debido a que en este caso la energía se cedió desde la olla hacia tu mano.

Marco teórico

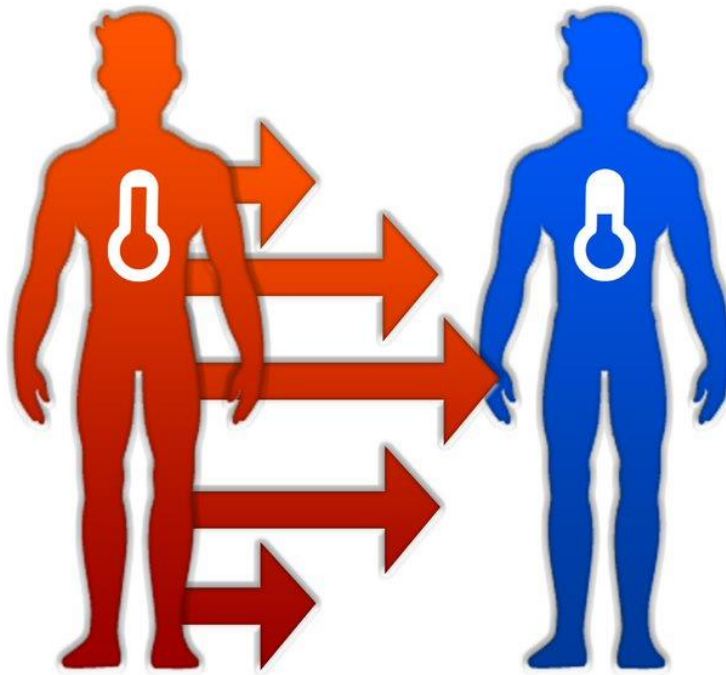


Figura 2. El calor fluye espontáneamente de los cuerpos de mayor temperatura a los de menor temperatura

Cuando dos objetos que están en contacto térmico alcanzan la misma temperatura, se dice que se ha alcanzado el equilibrio térmico.

Cuando varios objetos cercanos entre si tienen distintas temperaturas, los que están calientes se enfrían y los que están fríos se calientan hasta que todos tengan la misma temperatura, es decir estén en equilibrio térmico. El calor se transmite de los cuerpos más calientes a los más fríos.

Marco teórico

El calor se puede transmitir por tres formas: conducción, convección y radiación. En esta práctica estudiaremos la radiación. La radiación es un mecanismo de transmisión del calor a través del espacio vacío y el aire. En este proceso los cuerpos o fluidos implicados no están en contacto directo.

La energía que se transmite por radiación se llama energía radiante. Todos los cuerpos generan energía radiante que se transmite a través de ondas conocidas como electromagnéticas. La luz visible forma una pequeña parte del espectro electromagnético. Otros tipos de ondas electromagnéticas son las ondas de radio, las microondas, la radiación infrarroja, la radiación ultravioleta, los rayos X y los rayos gamma. Observa la Figura 3.

Marco teórico

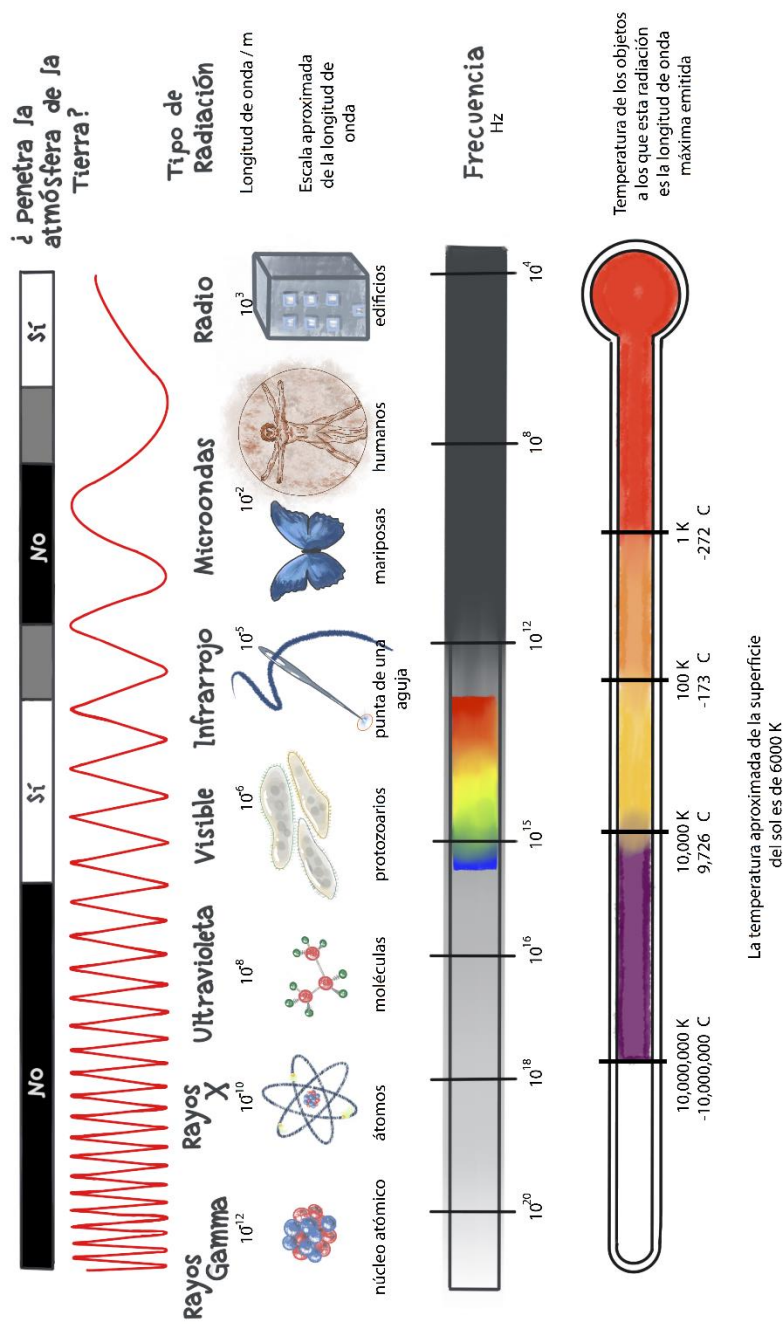


Figura 3. Espectro electromagnético

Marco teórico

Por ejemplo, el Sol, genera gran cantidad de energía calorífica y lumínica, la cual viaja por el espacio en forma de ondas electromagnéticas que llegan a la Tierra y nos proporcionan calor y luz. La energía del Sol no podría ser transportada de manera efectiva mediante conducción, porque el aire es muy mal conductor del calor (de hecho, uno de los peores conductores del calor). Se necesita otro mecanismo y por ende la energía radiante del Sol se transmite a través del espacio gracias al mecanismo de radiación. La mayoría de la radiación solar es absorbida por la atmósfera. Gran parte de la radiación solar es reflejada nuevamente a la atmósfera. El resto nos brinda energía lumínica y térmica.

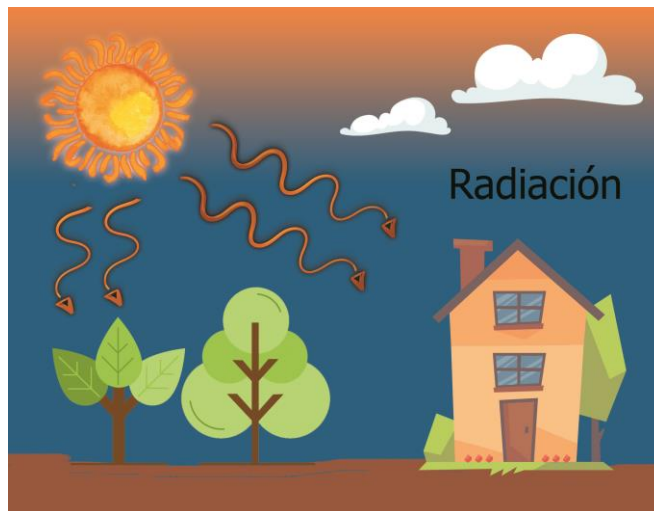


Figura 4. La energía del Sol se transmite a través del espacio vacío mediante radiación

Marco teórico

El color es muy importante en lo que se refiere a la absorción o reflexión de la energía. Los cuerpos de color blanco no absorben muy bien el calor, más bien tienden a reflejarlo. Por ejemplo, la gente tiende a usar prendas de color blanco o colores claros en primavera con el fin de no sentirse tan acalorados. Por el contrario, los cuerpos negros o de colores oscuros, absorben casi toda la radiación que llega a ellos y por ende reflejan muy poco calor. Por ejemplo, el asfalto, que es negro, absorbe la energía radiante y se calienta más rápido que los objetos claros o blancos.

Una bombilla produce una sensación de calor después de un tiempo de estar cerca de ella. Esto se debe a que el filamento del foco emite luz visible y también radiación infrarroja. De hecho, nuestros cuerpos también emiten radiación infrarroja.

Precauciones generales

- Leer **TODAS** las instrucciones de un experimento **ANTES** de empezar la práctica. Llevar a cabo solamente las actividades asignadas por el maestro
- No comer ni beber en el aula de prácticas. No probar ninguna sustancia
- Mantener limpia y ordenada el área de trabajo y sin equipo innecesario. Recoger inmediatamente cualquier derrame. Tener a la mano bolsas de plástico para los desperdicios. Es recomendable emplear lienzos de tela para limpiar el material, derrames y el secado de las manos
- No correr, empujar ni bromear en el aula de actividades
- El docente debe estar **en todo momento** al pendiente del trabajo de los alumnos y bajo **ninguna** circunstancia deberá ausentarse del aula

Precauciones generales

- De preferencia usar lentes de seguridad y obligatoriamente en el caso de manipulación de sustancias dañinas que pudieran salpicar haciendo daño a los ojos
- Usar de preferencia siempre una bata de laboratorio o al menos un delantal para cubrir la ropa. Las mujeres deberán recogerse el cabello
- Usar una escoba para barrer cristales o vidrios rotos
- Usar solo las sustancias químicas que especifica la actividad. No regresar sustancias ya usadas a los botes originales para evitar la contaminación
- Rotular claramente el contenido de todos los envases usados en un experimento para evitar confusiones

Precauciones particulares

- Se debe de tener mucho cuidado al manipular fuego y sustancias calientes. El profesor **debe estar en todo momento al pendiente** del trabajo de sus alumnos

Desarrollo experimental

Materiales

- Labdisc
- Sonda de medición de temperatura externa
- Barra de chocolate
- Vela
- 2 botellas de agua comercial de 1 litro (solo se requieren los envases)
- Pintura vinílica negra
- Cerillos o encendedor


Procedimiento

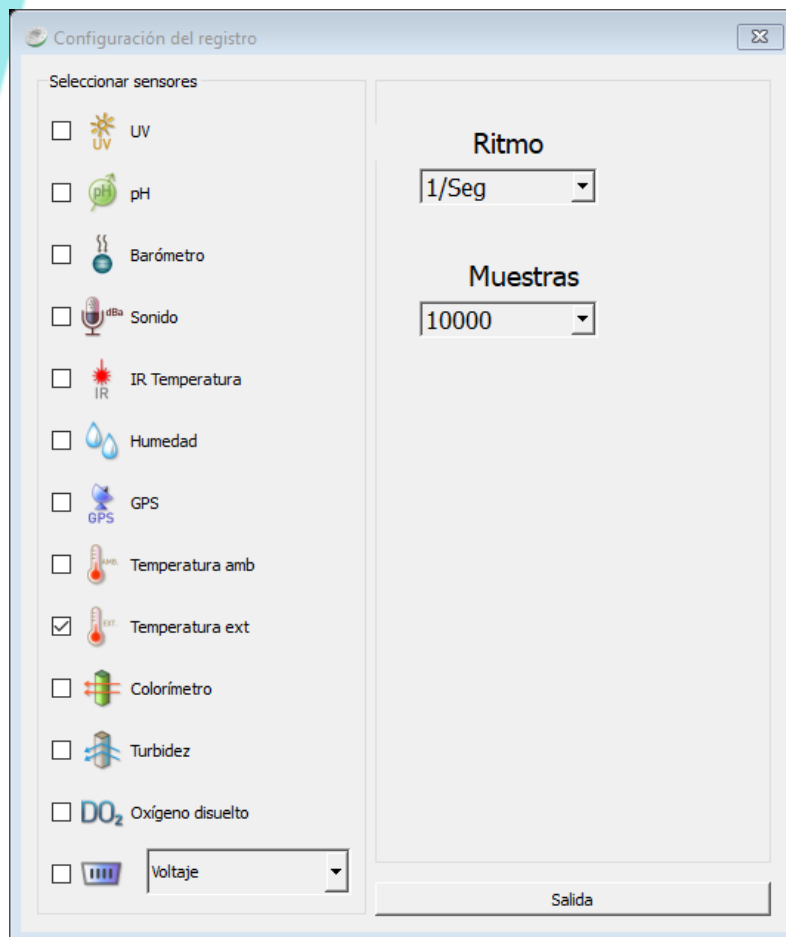
Experimento A

- 1) Conecta la sonda de temperatura externa al Labdisc. Conecta el Labdisc a la computadora usando el cable USB.
- 2) Ejecuta el software Globilab.



Desarrollo experimental



- 3) Haz clic en . Selecciona únicamente el sensor de temperatura externa. Selecciona una tasa de muestreo de 1/seg para 10000 muestras. Presiona Salida.



Desarrollo experimental

- 4) Coloca una barra de chocolate a 5 cm de distancia de una vela apagada o del foco apagado de una lámpara de mesa.
- 5) Coloca la sonda de temperatura externa sobre la barra de chocolate o incluso insértala dentro de ella.
- 6) Haz clic en  para empezar a registrar las temperaturas.
- 7) Enciende la vela o el foco de la lámpara y espera un tiempo. Es importante que la flama de la vela se encuentre a la misma altura que la barra de chocolate. Observa cuidadosamente lo que le sucede a la barra y también los cambios en la temperatura registrados en la gráfica en la computadora.
- 8) Haz clic en  para detener las mediciones.
- 9) Observa el gráfico mostrado en la computadora y haz anotaciones.

Experimento B

- 10) Corta cada uno de los dos envases de botellas de agua por la mitad. Quédate con las mitades inferiores. No necesitarás las mitades superiores.
- 11) Pinta completamente de negro una de las botellas que cortaste y déjala secar. Es recomendable cubrirlas con varias capas de pintura negra.

Desarrollo experimental

- 12) Llena hasta unas tres cuartas partes de su capacidad cada una de las dos botellas que cortaste. Deberás usar la misma cantidad de agua para cada botella. Colócalas al Sol (deberás hacer el experimento en un día muy soleado). Toma las temperaturas iniciales del agua en cada botella sumergiendo la sonda de temperatura externa del Labdisc cuidando de que toque el agua y no la base de la botella o sus paredes.
- 13) Espera alrededor de 30 minutos y vuelve a tomar las temperaturas del agua en cada botella para guiarte en la colocación del sensor.

Resultados y análisis

- ✓ En el experimento A, ¿por qué, aunque la vela no toca el chocolate logra comenzar a derretirlo? ¿Por qué la temperatura del chocolate se incrementó durante el experimento, aunque no estuvo en contacto directo con la flama de la vela?
- ✓ En el experimento B, ¿en qué botella se incrementó más rápido la temperatura del agua? ¿Por qué? ¿Cómo se relaciona la respuesta con el color de las botellas?

Ideas para profundizar después

- Haz una investigación más detallada sobre el espectro electromagnético
- Investiga sobre la radiación de microondas. ¿Cómo se usa para calentar nuestros alimentos en los hornos de microondas?



Autoría

Elihu B. Ortiz Cadena

Dan Gutiérrez Campos

Diego F. Padilla Ponce

Diseño e Ilustración

Hilda E. Hernández Delgado

Dan Gutiérrez Campos

Daniela Torres Gamíz

Pedro L. Ramírez Torres



IMPACT
Learning Solutions

D.R. ® 2018

Todos los derechos reservados.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, compendio de fotografía y el tratamiento informático, la fotocopia o la grabación, sin previa autorización.