



Convección

Introducción

Objetivos experimentales

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

Conceptos científicos

- Átomos
- Calor
- Conducción
- Convección
- Corrientes de convección
- Energía
- Equilibrio térmico
- Materia
- Mecanismos de transferencia o transmisión de calor
- Moléculas
- 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.

A nivel climático, fenómenos tales como los huracanes, precipitaciones y ciclones se explican a través del intercambio de energía térmica en la atmósfera y litósfera. En varios de estos fenómenos está implicado un mecanismo de transmisión de calor llamado convección.

Preguntas de reflexión inicial

- ¿Cuál es la diferencia entre calor y temperatura?
- ¿Qué son las escalas de temperatura? ¿Cuáles existen?
- ¿De qué formas se transmite el calor?
- ¿Sabes cómo se transmite el calor en los líquidos y gases?

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

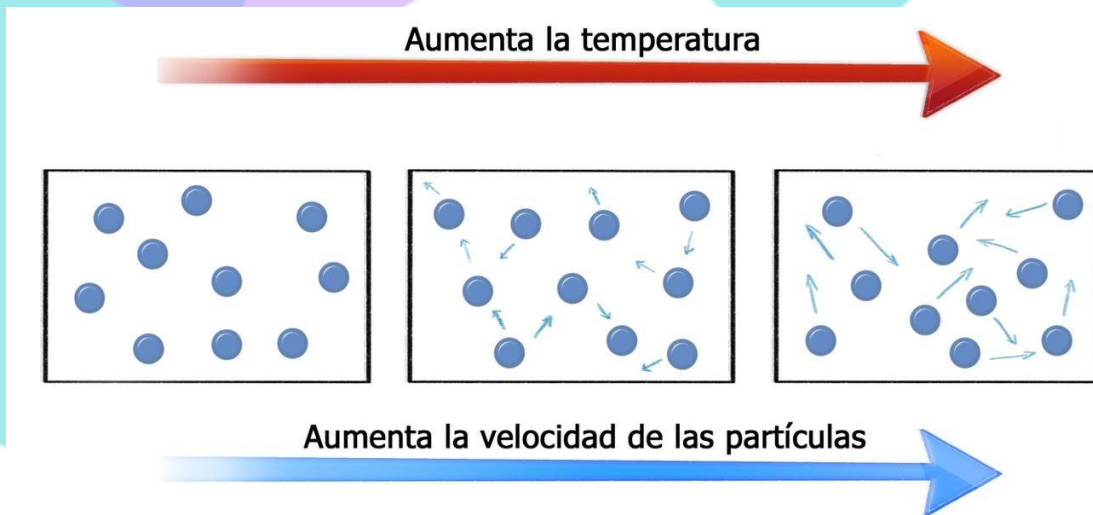


Figura 1. La temperatura es una medida de la velocidad de movimiento de las partículas

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.

Marco teórico

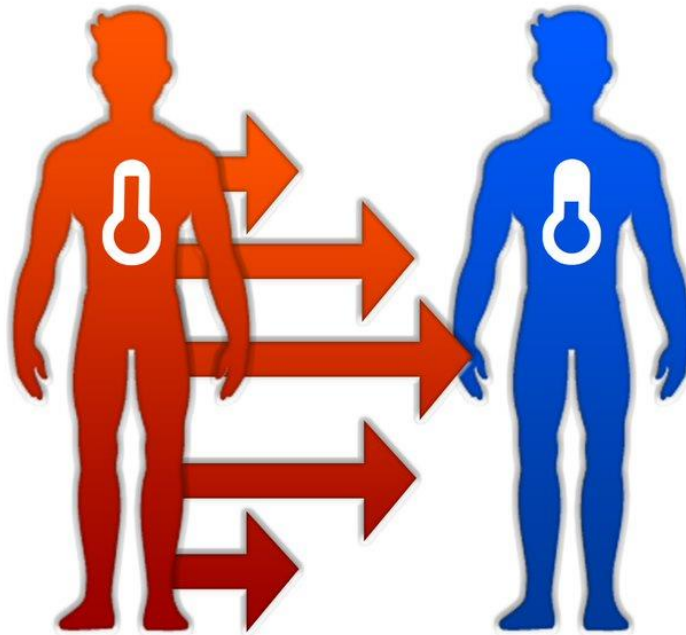


Figura 2. El calor fluye espontáneamente de los cuerpos de mayor temperatura a los de menor temperatura

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 convección. La convección es un mecanismo de transferencia de calor que se presenta en los fluidos (líquidos y gases).

Al elevarse la temperatura de un fluido, comienza un movimiento del fluido que hace que el calor se transporte a lo largo del mismo. Por ejemplo, cuando calientas en una cazuela agua para un café, el agua que está en contacto con la cazuela en la base se calienta primero y al hacerlo asciende. El agua de la superficie entonces desciende e intercambia el espacio que dejó el agua caliente. De esta manera con el movimiento de “masas” de agua a través de las llamadas “corrientes de convección” se transmite el calor a lo largo de todo el fluido.



Figura 3. Corrientes de convección dentro de una olla con agua hirviendo

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
- Vasos de precipitados (o recipientes transparentes que soporten el calentamiento)
- 2 vasos de vidrio transparente: uno deberá tener tapadera. El segundo vaso debe ser lo suficientemente grande de forma tal que el primer vaso pueda introducirse completamente en él
- Virutas de madera
- Colorante de alimentos
- Parrilla, estufa o calentador

Procedimiento


Experimento A

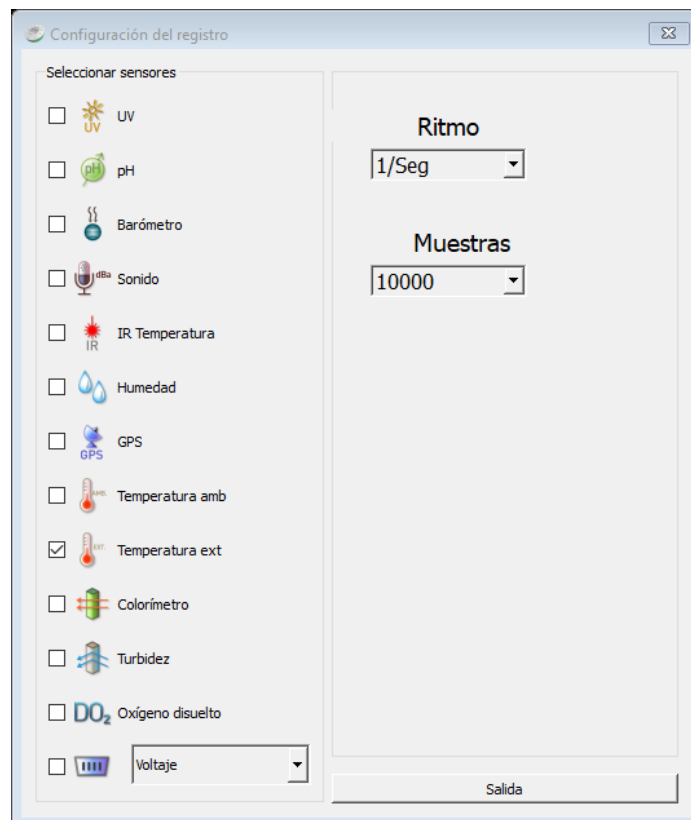
- 1) Remoja una cantidad pequeña de virutas de madera.
- 2) En un vaso de precipitados con agua (o recipiente transparente de vidrio que soporte el calentamiento sin romperse) agrega las virutas del paso 1.

Desarrollo experimental


3) Conecta la sonda de temperatura externa al Labdisc. Conecta el Labdisc a la computadora usando el cable USB.


4) Ejecuta el software Globilab.

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




Desarrollo experimental

- 6) Introduce en el vaso la sonda de temperatura externa del Labdisc. La sonda debe estar tocando el agua. Ten cuidado de que la sonda no toque las paredes o fondo del vaso. Haz clic en  para empezar a registrar las temperaturas.
- 7) Calienta lentamente el vaso y observa lo que sucede principalmente con las virutas y el movimiento de las masas de agua.

- 8) Haz clic en  para detener las mediciones.
- 9) En la gráfica mostrada en pantalla coloca anotaciones de las temperaturas del agua a lo largo del proceso.

Experimento B

- 10) Coloca agua fría en un vaso y agrega cuidadosamente unas gotas de colorante. No se debe agitar el vaso.
- 11) Introduce en el vaso la sonda de temperatura externa del Labdisc. La sonda debe estar tocando el agua. Ten cuidado de que la sonda no toque las paredes o fondo del vaso. Haz clic en  para empezar a registrar las temperaturas.

Desarrollo experimental

- 12) Calienta lentamente el vaso y observa lo que sucede principalmente con el colorante y el movimiento de las masas de agua.
- 13) En la gráfica mostrada en pantalla coloca anotaciones de las temperaturas del agua a lo largo del proceso.

Experimento C

- 14) Haz una pequeña perforación en el centro de la tapa del frasco de vidrio pequeño. Llena el frasco pequeño con agua caliente (cercana a la ebullición) y agrega unas gotas de colorante artificial. Agita. Coloca la tapadera con la perforación. Coloca dentro del frasco pequeño un objeto pesado, como una piedra para evitar que este flote dentro del vaso grande. **NOTA:** se debe llenar el frasco pequeño al ras, es decir, a punto de desbordarse. Esto último es importante, ya que, si hay aire entre el frasco pequeño y el grande, el colorante no podrá viajar entre los frascos.
- 15) Introduce el frasco pequeño en el frasco grande. Llena el frasco grande con agua a temperatura ambiente de tal forma que cubra completamente al frasco pequeño. Mide la temperatura del agua del frasco grande con la sonda del Labdisc. Observa lo que le sucede al colorante. Mide a intervalos de tiempo (aproximadamente cada 30 segundos) la temperatura del líquido en el vaso grande.

Resultados y análisis

- ✓ En el experimento A, ¿cómo se explica el movimiento de las masas de agua durante el calentamiento (el cual se evidencia por el movimiento de las virutas)?
- ✓ En el experimento B, ¿por qué se difunde la tinta conforme se calienta el agua? ¿cómo se explica esto a través de la convección?
- ✓ En el experimento C, ¿cómo se explica a través de la convección el hecho de que el colorante se difunda del vaso pequeño al vaso grande?

Ideas para profundizar después

- ¿Qué son las corrientes de convección solares?
- Investiga más sobre las corrientes de convección atmosférica y cómo influyen en el clima
- Investiga el mecanismo de transferencia de calor conocido como radiación



Autoría

Elihu B. Ortíz Cadena

Dan Gutiérrez Campos

Diego F. Padilla Ponce

Diseño e Ilustración

Daniela Torres Gamíz

Dan Gutiérrez Campos

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.