

Ciencias aplicadas

▶ Calor y color

Medición de temperatura asociada al color que posee un objeto



Contenido digital
provisto por

 **efecto educativo**
efectoeducativo.com

Ciencias aplicadas

Calor y color

Medición de temperatura asociada al color que posee un objeto

Objetivo

Estudiar la absorción de calor y los cambios de temperatura asociados al color de la superficie de un objeto, a través de la formulación de hipótesis y su posterior verificación utilizando el sensor de temperatura infrarroja del Labdisc.

Introducción

¿Alguna vez han sentido la diferencia al usar ropa de diferente color en un día soleado? Muchas veces, cuando se habla de las precauciones que debemos tener en un día caluroso, se recomienda usar ropa ligera y de colores claros, como amarillo o blanco, ya que la sensación térmica que producen estas prendas es menor. De la misma manera, se aconseja evitar colores oscuros, especialmente el negro, ya que la sensación térmica que origina es más intensa.



¿Qué relación existirá entre el color de un organismo y el calor que siente?

?

¿Creen que el color de piel está relacionado con la sensación de estar acalorado durante los días cálidos?

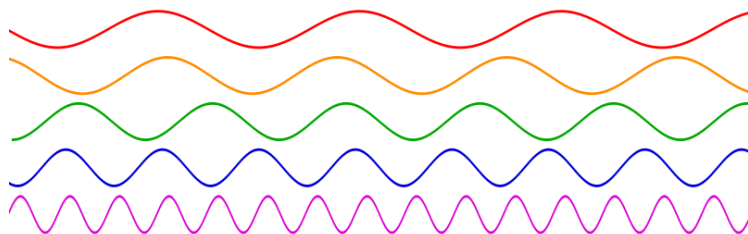
?

¿Cómo explican que en algunos lugares del mundo la gente use ropa más clara o más oscura dependiendo de la temporada?

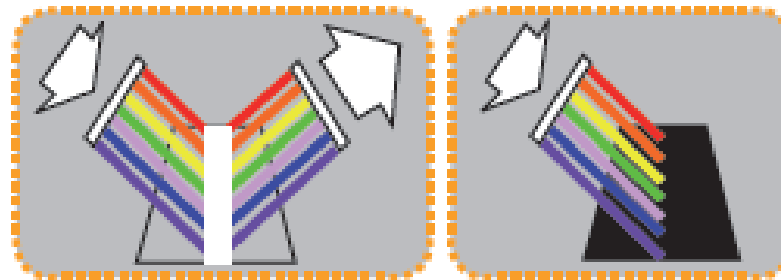
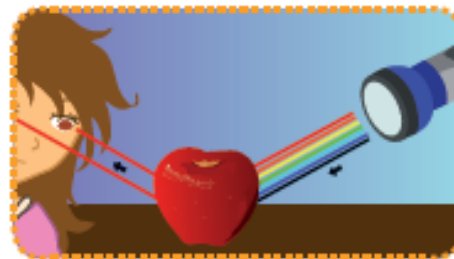
Marco teórico

La luz es una forma de radiación electromagnética que transfiere energía en lugar de materia. En física, la luz es un concepto que implica una amplia gama de radiación conocida como el espectro electromagnético, mientras que nosotros cotidianamente usamos el concepto “luz visible” para referirnos a la parte del espectro que el ojo humano es capaz de percibir.

Al igual que en una onda mecánica, frecuencia y longitud de onda son propiedades descriptivas esenciales de las ondas electromagnéticas. Estas son inversamente proporcionales: si aumenta la frecuencia, la longitud de onda disminuye. Esto es importante debido a que la cantidad de energía desplazada de un lugar a otro depende de la frecuencia, la que se relaciona directamente con la cantidad de energía (energía de los fotones) llevada por la onda.



Cuando iluminamos objetos, una parte del espectro de la onda electromagnética es absorbida y otra parte se refleja. Las ondas reflejadas son percibidas por nuestros ojos, y los estímulos son procesados por el cerebro como colores. Por ejemplo, cuando percibimos el color rojo significa que el objeto está absorbiendo todas las formas de la luz excepto la longitud de onda correspondiente al color rojo. Asimismo, un objeto se percibe blanco si refleja todas las longitudes de onda y negro si absorbe todas ellas.



Ahora, se anima a los estudiantes a plantear una hipótesis, la que debe ser verificada mediante un experimento.

?

Si se colocaran 6 botellas de diferentes colores con la misma cantidad de agua en su interior y se midiera la temperatura del agua en cada una de estas, ¿cuál sería la variación entre las distintas botellas?

Ciencias aplicadas

Calor y color

Medición de temperatura asociada al color que posee un objeto

Descripción de la actividad

Los estudiantes medirán la variación de temperatura del agua en el interior de pequeños contenedores de diferentes colores al ser expuestos a la luz solar. La temperatura será registrada con el sensor de temperatura infrarroja del Labdisc y luego establecerán la relación entre la longitud de onda de los distintos colores y la temperatura medida en cada caso.

Ciencias aplicadas

Calor y color

Medición de temperatura asociada al color que posee un objeto

Recursos y materiales

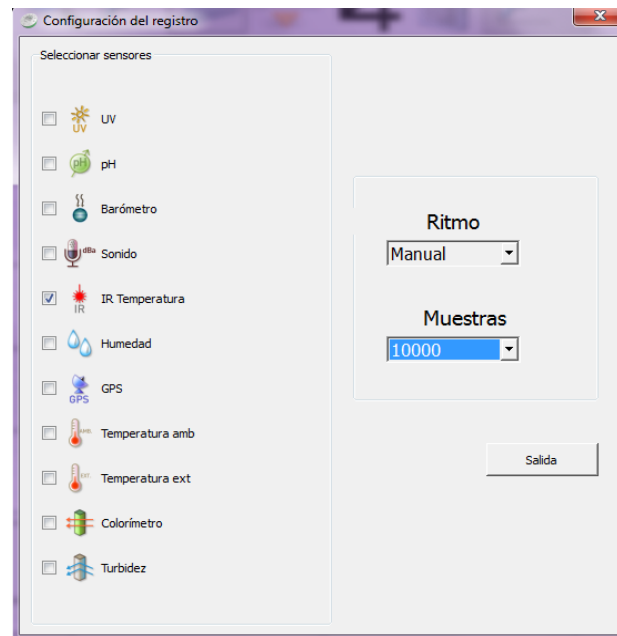
- 1 Labdisc
- 2 Cable conector USB
- 6 botellas pequeñas de vidrio transparente con tapa
- Agua
- Pintura azul, amarilla, roja, verde oscura, blanca y negra
- Pincel o brocha






Configuración del Labdisc

Para realizar las mediciones con el sensor de temperatura IR, realicen los siguientes pasos.

- 1 Abran el software GlobiLab, conecten el Labdisc y enciéndanlo.
- 2 Configuren el sensor para medir temperatura infrarroja de forma manual.






- 3 Una vez que hayan realizado la configuración del sensor, inicien las mediciones oprimiendo el botón . Presionen el botón  del Labdisc cada vez que quieran registrar un dato.
- 4 Cuando terminen las mediciones, detengan el Labdisc oprimiendo el botón .

- 1 Llenen las 6 botellas con la misma cantidad de agua, y luego tápenlas.
- 2 Pinten cada botella con un color diferente, colocando 3 capas de pintura a cada una (una botella de color rojo, una azul, una amarilla, una verde, una blanca y una negra).
- 3 Ubiquen las botellas en un lugar soleado y esperen 45 minutos. Vigilen que todas las botellas estén expuestas a la misma cantidad de luz solar.
- 4 Identifiquen el punto de medición del sensor de temperatura infrarroja y monten el Labdisc sobre una mesa. La salida del sensor debe mirar hacia el frente de la mesa.

- 5 Inicien las mediciones.
- 6 Muevan una de las botellas hacia la salida del sensor de temperatura infrarroja y déjenlo a aproximadamente 3 cm de esta. Manténganlo ahí durante 20 segundos, y luego registren un dato manualmente.
- 7 Posteriormente, pongan la botella lejos del sensor y esperen 5 segundos.
- 8 Repitan los pasos 6 y 7 con cada botella.
- 9 Una vez que hayan realizado la medición de temperatura de cada una de las botellas, detengan el Labdisc.

Los siguientes pasos explican cómo analizar los resultados del experimento:

- 1 Conecten el Labdisc al computador mediante el cable de conexión USB o el canal de comunicación Bluetooth.
- 2 En el menú superior presionen  y seleccionen .
- 3 Escojan el último experimento de la lista.
- 4 Observen el gráfico que aparece en la pantalla.
- 5 Pulsen el botón  y escriban notas en el gráfico en las que indiquen el color de la botella al que corresponde cada medición.
- 6 Ordenen los datos de menor a mayor, según el valor de la temperatura obtenida. Para ello, hagan una tabla en la que se señale el número, el color y el valor de la temperatura de cada muestra.

?

¿Cómo se relacionan los resultados con su hipótesis inicial? Expliquen.

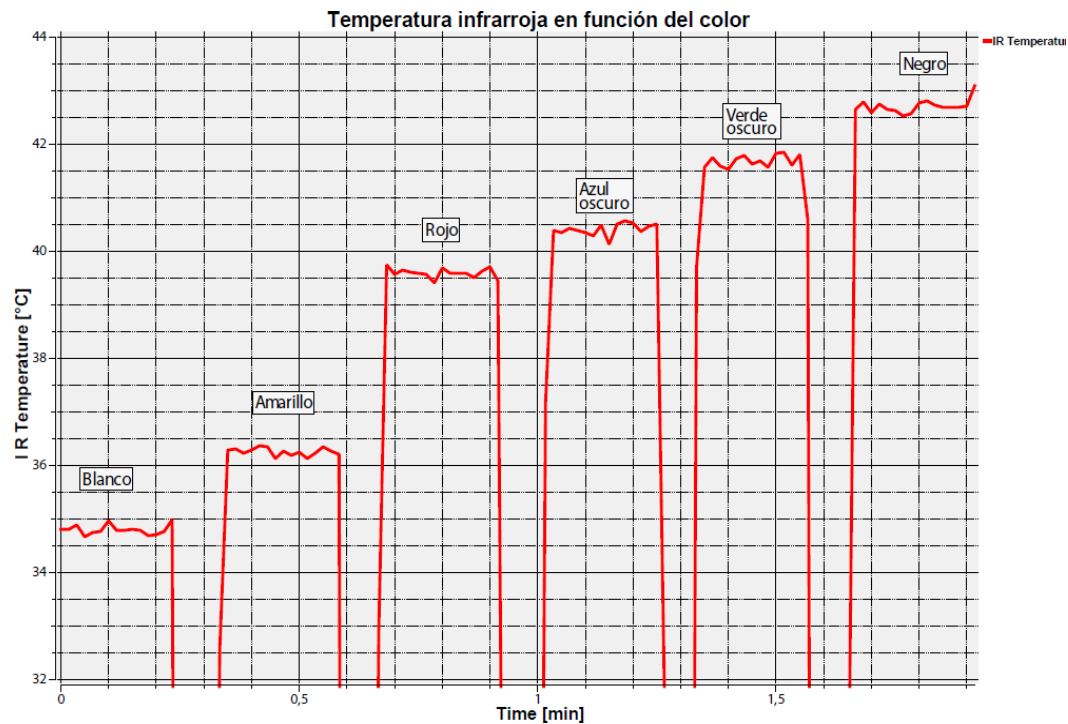
?

¿Cómo fue la variación de la temperatura en cada uno de los colores?

?

De acuerdo con la información y los antecedentes teóricos, ¿qué par de muestras refleja una relación entre la temperatura y el color? Expliquen.

El siguiente gráfico debe ser similar al que obtengan los estudiantes.





Al analizar los distintos aumentos de temperatura, ¿cómo se relaciona el calor absorbido por cada color con el cambio de temperatura registrado en cada caso?

Los estudiantes deben relacionar el calor absorbido con la temperatura de cada una de las botellas y deducir que un mayor aumento de la temperatura significa que una mayor cantidad de calor fue absorbido. Por lo tanto, aquellas botellas que experimentaron mayor aumento de temperatura poseían un color que absorbía mayor cantidad de calor que los otros.



¿Qué diferencias de temperatura se registraron entre la botella amarilla y la roja?

Los estudiantes deben recordar que la botella de color rojo tuvo una mayor variación de temperatura que la amarilla.

Una superficie de color rojo refleja las ondas con mayor longitud de onda y, por lo tanto, absorbe las ondas que poseen mayor frecuencia. A su vez, una onda de alta frecuencia emite más energía y, en consecuencia, provoca un mayor aumento de temperatura.



En cuanto a las botellas, ¿cómo se relaciona la longitud de onda, la frecuencia y el calor absorbido con el color de cada una?

Los estudiantes deben utilizar la información del marco teórico y señalar que los colores con mayor longitud de onda están relacionados con una menor frecuencia. Por lo tanto, un color que se encuentre en la parte del espectro electromagnético de mayor frecuencia proporcionará más energía para ser transformada en calor.



¿Cómo se explican las variaciones registradas en la botella de color negro y en la de color blanco?

Los estudiantes deben relacionar los conceptos del marco teórico con la experimentación, indicando que la muestra de agua dentro de la botella negra aumentó más su temperatura pues este "color" absorbe longitudes de onda de todo el espectro de la luz, de modo que absorbe todas las frecuencias, mientras que la botella blanca refleja todas las longitudes de onda del espectro de luz visible y, por lo tanto, absorbe menor cantidad de calor.

Los estudiantes deben llegar a las siguientes conclusiones:

La longitud de onda correspondiente a cada color tiene una relación inversa a la frecuencia de la onda electromagnética, la que a su vez es directamente proporcional a la energía de la onda. Podemos concluir que los colores con una mayor longitud de onda asociada absorben más energía que los colores con longitud de onda menor.

Por otra parte, el negro y el blanco son casos especiales. El negro representa la ausencia de color, ya que absorbe todas las longitudes de onda del espectro de luz visible y, por lo tanto, todas las frecuencias asociadas. El blanco, a su vez, representa una mezcla de todos los colores, ya que refleja todas las longitudes y frecuencias en el espectro de luz visible.



¿Con qué color pintarían un sistema de calentamiento de agua que utiliza energía solar para que sea más eficiente?

Los estudiantes deben recordar que obtendrían una mayor eficiencia pintando el recipiente de agua caliente de color negro, ya que este color absorbe todas las longitudes de onda del espectro de luz visible, por lo que se calentará más que con otros colores.



Supongan que tienen que organizar un viaje al desierto, ¿qué elementos usarían para protegerse de la radiación electromagnética de alta energía?, ¿qué color preferirían? Expliquen.

Los estudiantes deben señalar los elementos y colores que usarían para protegerse de la radiación, dando razones relacionadas con los conceptos estudiados anteriormente. Por ejemplo, si sugieren el uso de paraguas, podrían indicar que una buena idea sería utilizar tela blanca en la parte exterior y negra en la interior, a fin de que la tela blanca refleje la mayor parte de la luz que entra en contacto con la superficie exterior y la tela negra en el interior absorba el resto.

efectoeducativo

globisens



 **Globisens**
Clases de experimentación con sensores
Labdisc



Contenido digital
provisto por

 **efecto educativo**
efectoeducativo.com