

## GUÍA DE LOS MAESTROS

### ACTIVIDAD: (CUÁN CALIENTE, CUÁN FRÍO!)

**Tiempo Sugerido:** 100 minutos (dos períodos de 50 minutos)

**Estrategia De Enseñanza:** aprendizaje cooperativo

**Objetivo General:**

Reconocer que la temperatura es una propiedad física de la materia que se puede medir.

**Materiales: (Preparación previa)**

Para el maestro

1 termo con agua caliente (50°C)  
1 termo con agua tibia (36-40°C)  
1 termo con agua fría con hielo (0-4°C)

**Objetivos Específicos:**

- Construir un termómetro usando un termoscopio.
- Establecer una escala arbitraria de temperatura.

Para cada subgrupo de cuatro estudiantes  
3 vasos de espuma plástica (Astyrofoam) tamaño pocillo (4 onzas)  
lápices  
1 termoscopio  
regla

**Conceptos:** Temperatura (medición)

**Procesos De La Ciencia:** observación, comunicación, formulación de inferencias

---

### Trasfondo:

Uno de los conceptos que con mayor frecuencia es mal interpretado en las ciencias físicas es el concepto de calor. El **calor** es una cantidad de energía que fluye de un lugar a otro por virtud de una diferencia en temperatura. Solamente se puede hablar de flujo de calor cuando la condición de un sistema cambia. Al producirse un cambio en el sistema se puede transferir calor desde el sistema hacia los alrededores o desde los alrededores al sistema.

En realidad cuando decimos "está caliente", nos referimos a la temperatura del cuerpo en cuestión. En el cuerpo hay energía que se manifiesta como movimiento de las partículas de las que está compuesto el cuerpo. Note que el concepto de energía no ha sido introducido todavía por lo que no debe usarse en la discusión a no ser que sea algún estudiante quien lo traiga. Esa energía de movimiento es lo que está directamente relacionado con la temperatura del cuerpo. Aunque por lo general, al añadir calor a un cuerpo su temperatura aumenta, éste no siempre es el

caso. De hecho podemos tener cambios en temperatura de un cuerpo que no estén relacionados con la transferencia de calor entre el cuerpo y sus alrededores. Un ejemplo típico de esto es cuando un gas se enfría al expandirse. De igual forma podemos tener transferencias de calor entre un cuerpo y sus alrededores sin que haya cambio en su temperatura.

El termoscopio que utilizarán en la actividad tiene en su bulbo un líquido rojo (alcohol) que es muy susceptible al calor. Es decir, si el líquido se pone en contacto con un material que tiene más calor que el termómetro éste le transfiere calor al termómetro y el cambio en la cantidad de calor va a causar que el líquido se expanda. Esta expansión del líquido hace que suba en la parte capilar del termoscopio y nos indica que cambió la temperatura. Si por el contrario, el material tiene menos cantidad de calor que el termómetro, entonces el termómetro le transfiere calor al material y el líquido en el termómetro se contrae por esta pérdida de calor.

El material que se use en cualquier termómetro comercial debe tener esta misma capacidad de expansión o contracción rápida en presencia de un cambio mínimo en temperatura.

En esta actividad los estudiantes van a establecer una escala arbitraria para medir la temperatura. En la próxima actividad trabajarán con un termómetro comercial y podrán hacer una conexión entre esta escala arbitraria con las escalas Celsius y Fahrenheit.

Es importante supervisar a los estudiantes cuando manipulen el termoscopio y el termómetro. Cuando se utiliza un instrumento para medir temperatura, el instrumento debe estar en contacto con el material al cual se le quiere medir la temperatura. Es decir, el instrumento no debe tocar las paredes ni el fondo del envase. Tampoco deben sacar el instrumento del agua, si quieren medir la temperatura del agua, ya que el instrumento cambiaría su medida al no estar en contacto con el agua. Estos termómetros no deben sacudirse para bajarles la temperatura.

**Procedimiento:**

---

**Preparación previa:** Prepare los termos e identifíquelos claramente. El agua caliente debe estar a aproximadamente 50°C, el agua fría con hielo a aproximadamente 0°C y el agua tibia alrededor de 36°C.

1. Discuta con los estudiantes la introducción que aparece en la **Guía de los estudiantes**.
2. Divida el grupo en subgrupos de 4 estudiantes, y asígneles un área de trabajo.
3. Entrégueles los materiales y permita que lleven a cabo la actividad.
  - a. Supervise cualquier grupo que tenga problemas estableciendo la escala. Ayúdelos si tienen problemas en el momento de determinar cuántos milímetros mide la columna, pues es probable que olviden que cada línea representa dos milímetros.
  - b. Es importante que durante la actividad los supervise al momento de medir la temperatura. Asegúrese de que no ponen el termoscopio en contacto con los lados ni el fondo del vaso. Además, asegúrese de que no sacan el termoscopio del agua para marcar la altura de la columna del líquido rojo.
4. Al finalizar la actividad permita que contesten las preguntas de discusión en sus libretas. Si no las finalizan en el salón, asígneles para el día siguiente.
5. Permita que los estudiantes discutan sus contestaciones con sus compañeros de subgrupo y lleguen a un consenso sobre las respuestas.

6. Discuta con el grupo las contestaciones a las preguntas. Se espera que cuando se introduzca el termoscopio en el vaso de agua fría la columna del líquido tenga poca altura y sean pocos los milímetros. En el agua caliente debemos observar la columna de mayor altura y que sean muchos los milímetros. Las otras observaciones quedarán entre medio de estos dos extremos. En la discusión es necesario señalar que han construido un instrumento que elimina la subjetividad de que algo esté caliente o frío como ocurre en la introducción. Además, debe señalarles que es un instrumento que puede establecer un ordenamiento entre materiales que están a diferentes temperaturas y que las subdivisiones pueden usarse como una escala arbitraria para indicar la temperatura.

7. Regrese a la introducción y discuta los usos del termómetro y lo que significa el término fiebre. Además, puede enfatizar que cuando los padres les tocan la frente para saber si tienen fiebre, lo que están haciendo es comparando la temperatura del niño o niña con la suya. Este sistema de determinar si alguien tiene fiebre no es exacto y puede que no se note, si es poca la fiebre. Por esa razón, el termómetro es más confiable.

### **Alternativas Para Estudiantes Con Necesidades Especiales:**

Asígnele un tutor de su subgrupo al estudiante que tenga alguna necesidad especial.

## **GUÍA DE LOS ESTUDIANTES**

### **ACTIVIDAD: (CUÁN CALIENTE, CUÁN FRÍO!)**

#### **Introducción:**

Julio no se sentía bien, creía que tenía fiebre. Cuando se lo dijo a su hermana, ella le tocó la frente y le dijo que estaba fresco. Poco después su mamá le tocó la frente y le dijo que estaba caliente. )Cómo puedes estar fresco y caliente a la vez? )Tendría fiebre Julio? )Cómo lo puedes saber?

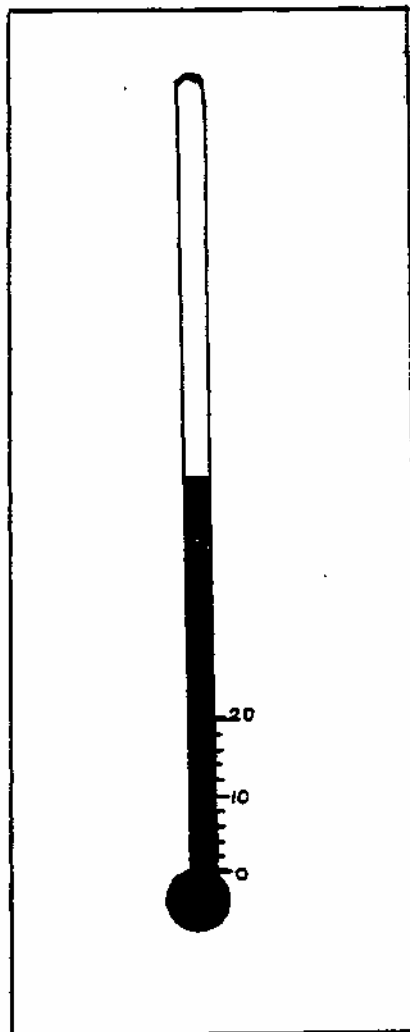
#### **Materiales:**

Para cada subgrupo  
1 termoscopio  
tres vasos de espuma plástica (Astyrofoam≡) tamaño pocillo

regla  
agua caliente  
agua con hielo  
agua tibia

**Procedimiento:**

1. **Trabajarás** con tres compañeros. Tu maestra o maestro te entregará un termoscopio y una regla.
2. Con la regla **marca** en el cartón del termoscopio una escala. Esta escala debe comenzar desde la parte superior del bulbo del termoscopio y finalizar en la parte final de la columna de cristal. **Haz** una escala que comience en cero en la primera línea y que la próxima línea quede a dos milímetros de la primera. **Continúa** marcando la escala de dos milímetros en dos milímetros. **Identifica** los intervalos de 10 milímetros escribiendo 10, 20, 30 al lado de ellos hasta la parte superior del termoscopio. **Observa** la ilustración que aparece en la página siguiente.



3. **Busca** agua fría e introduce el bulbo de tu termoscopio en el agua. No tienes que introducir todo el termoscopio en el agua. **Observa** la columna del líquido en el termoscopio y **anota** tus observaciones en tu libreta. Cuando la columna de líquido rojo en el termoscopio no cambie más de altura, **marca** con el lápiz una  $AF \cong$  a la altura de la columna. **Anota** cuántos milímetros hay desde el cero hasta la marca.
4. **Busca** agua caliente y **introduce** nuevamente tu termoscopio en el agua. **Anota** lo que observas acerca de la columna de líquido rojo en el termoscopio, en tu libreta. Cuando el líquido rojo no cambie más de altura, **marca** en el cartón con el lápiz una  $AC \cong$  que indica hasta dónde llegó la columna. **Anota** cuántos milímetros hay desde el cero hasta la marca.
5. **Busca** agua tibia en un vaso e **introduce** el bulbo de tu termoscopio en el agua. **Anota** lo que observas respecto a la columna del líquido rojo en el termoscopio en tu libreta. **Marca** una  $AT \cong$  con el lápiz a la altura de la columna de líquido rojo tan pronto que ésta no cambie más su altura. **Cuenta** la cantidad de milímetros que hay desde el cero hasta la marca y **anótalo** en tu libreta.

6. En uno de los vasos de espuma plástica, **mezcla** cantidades aproximadamente iguales de agua fría y caliente. **Agita** el agua y luego **introduce** tu termoscopio en esta mezcla. Cuando la altura del líquido rojo no cambie más, **marca** esta altura con una AM≡ usando tu lápiz y **anota** en tu libreta la cantidad de milímetros.

**Preguntas de Discusión:**

1. ¿Qué le pasó a la columna del líquido cuando metiste el termoscopio en el vaso con agua fría?
2. ¿Qué le pasó a la columna del líquido cuando metiste tu termoscopio en el agua caliente?
3. Compara la marca que hiciste en el cartón cuando el termoscopio estaba en el agua fría, con la marca que hiciste cuando estaba en el agua caliente. ¿Cuál queda más cerca del cero? ¿Cuál queda más lejos? ¿Por qué ocurre esto?

4. )Cómo queda la marca del agua tibia cuando la comparas con la marca del agua fría? )Cómo puedes explicar esto?

5. )Cómo queda la marca de la mezcla de agua caliente y fría cuando la comparas con la marca del agua fría? )Cómo queda la marca de la mezcla en comparación con la marca del agua caliente? )Es esto lo que esperabas?

Explica tu contestación.

6. )Puedes usar las marcas milimetradas para decir cuánto más caliente está el agua caliente que el agua fría? )Cómo lo harías?

7. )Qué nombre le puedes dar al instrumento que construiste?