

GUÍA DE LOS MAESTROS

ACTIVIDAD: (CÓMO SUBE LA TEMPERATURA!)

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

Objetivos Generales:

Diferenciar el concepto temperatura del concepto transferencia de calor.

Objetivos Específicos:

- a. Reconocer que al aplicar calor a un material su temperatura sube aunque no haya cambio de estado.
- b. Reconocer que al aplicar igual cantidad de calor el aumento en temperatura de distintos materiales es diferente.
- c. Construir una gráfica en la que se ilustre la relación entre la temperatura y el tiempo.

Conceptos: Transferencia de calor (temperatura)

Conceptos Erróneos: Algunas personas piensan que los cuerpos poseen calor. Además piensan que temperatura y calor es lo mismo.

Procesos De La Ciencia: observación, comunicación, medición, formulación de inferencias, interpretación de datos, predicción

Estrategia Y Técnica De Enseñanza: aprendizaje cooperativo, laboratorio

Materiales:

Para el maestro:

cartulina o papel de estraza (opcional)

Para cada grupo de cuatro a cinco estudiantes:

- 1 probeta de 100 mL
- 2 vasos ("beaker") de 250 mL resistentes al calor
- 1 plancha de calentamiento
- 100 mL de alcohol isopropílico
- 100 mL de agua
- 1 reloj con segundero o digital
- 1 termómetro
- 1 par de guantes aislantes
- 1 agitador de vidrio
- 1 lápiz de cera
- 4-5 delantales
- 4-5 gafas de seguridad

Trasfondo:

Esta es la segunda de una serie de actividades que están encaminadas a relacionar al estudiante con los conceptos de **temperatura** y **transferencia de calor**. En la primera actividad, **Calentemos agua con hielo**, se demostró que no es correcto decir que un sistema posee determinada cantidad de calor. Además, se demostró que es posible añadir calor a un sistema, sin que se produjera un aumento en la temperatura. Esta actividad va dirigida a complementar la actividad **Calentemos agua con hielo**. En esta actividad estudiaremos el efecto que tiene el añadir cantidades iguales de calor a dos materiales distintos: agua y alcohol.

Si el calor fuera característico de un material y equivalente a su temperatura, al comenzar con dos materiales a la misma temperatura y transferirles igual cantidad de calor, deberíamos esperar que sus temperaturas al final sean también iguales. Esta conclusión es falsa porque la premisa es incorrecta. Materiales distintos responden de manera diferente a la aplicación de igual cantidad de calor. La respuesta de un material a transferencias de calor está relacionada con su capacidad calórica. La **capacidad calórica** de un material es la capacidad de resistir cambios en su temperatura. Un objeto de alta capacidad calórica responde a la aplicación de una determinada cantidad de calor con un cambio en temperatura más pequeño que otro material con capacidad calórica menor. Es decir, al aplicar cantidades iguales de calor, los objetos con capacidad calórica grande, sufrirán cambios pequeños en temperatura. No es necesario que se introduzca en este nivel el concepto de capacidad calórica. Lo que si es importante es que se note el efecto diferente que produce aplicar cantidades iguales de calor. Puede, si lo cree conveniente, explicar este fenómeno haciendo uso de dos materiales que tienen capacidades calóricas muy diferentes: un metal y agua. Cuando se transfiere calor a un metal su temperatura sube rápidamente. Es lo que le pasa a un carro que ha estado bajo el sol. Sin embargo, el agua de una piscina o de la playa, que puede haber estado también bajo el sol, jamás se siente tan caliente porque su temperatura no sube tan alto.

En esta actividad controlaremos la cantidad de calor aplicada calentando dos líquidos colocados en recipientes iguales en la misma hornilla por el mismo tiempo. De hecho podríamos hacer la actividad con ambos recipientes en la hornilla a la vez.

Reglas De Seguridad: Indique a los estudiantes que tengan mucho cuidado al manejar la plancha de calentamiento y los vasos calientes. Adviértales que la plancha de calentamiento quema aún después de apagada. Para retirar de la plancha de calentamiento los vasos calientes deben usar guantes aislantes. Deben tener cuidado de no derramar alcohol en la plancha de calentamiento para evitar el riesgo de fuego. El alcohol no debe calentarse mucho ya que es

altamente inflamable. Si llegara a hervir debe retirarse con mucho cuidado de la plancha de calentamiento en seguida. Esto es fácil de evitar si se les recalca que retiren el vaso de la plancha de calentamiento antes que la temperatura llegue a 50EC. Mientras estén calentando los líquidos deben usar delantal (o bata) y gafas como medidas adicionales de seguridad. **NO USE MECHERO NI LLAMA ABIERTA EN ESTA ACTIVIDAD.**

Procedimiento:

1. Discuta la introducción que aparece en la **Guía de los estudiantes**. Dé tiempo para la discusión de las preguntas allí expuestas. Trate de obtener respuestas sobre qué esperan que ocurra si se aplica igual cantidad de calor a cantidades iguales de agua y de alcohol. Anote las predicciones en la pizarra para que vuelva a ellas al finalizar la actividad. Ponga énfasis a que parte del método científico es comparar las predicciones con los datos experimentales y que ello nos permite proponer nuevas hipótesis.
2. Divida la clase en subgrupos de cuatro a cinco estudiantes. Se hará la actividad en forma cooperativa de modo que puede asignar los siguientes roles: leer el reloj, leer el termómetro, agitar el líquido, anotar y reportar los resultados. Si asigna más estudiantes al grupo, los demás pueden ir trabajando la gráfica según se recopilan los datos.
3. Permita que los estudiantes realicen el procedimiento de sus Guías.
 - a. Ponga énfasis en que la temperatura final debe ser de 45-50EC y el tiempo desde cero hasta 10 minutos, tomado lectura cada minuto.
 - b. La gráfica debe prepararse con la temperatura (variable de respuesta o dependiente) en el eje vertical y el tiempo (variable manipulada o independiente) en el eje horizontal.
4. En la sección de preguntas de discusión, la preguntas bajo el #1 y el #3 deben contestarse de un modo comparativo entre la tabla de datos y la gráfica construida. Esto más tarde se recoge en la pregunta #4 donde debemos llegar a la conclusión de que la gráfica es más útil para representar información ya que nos permite obtener información adicional que no presenta la

tabla, como, cuando interpolamos y extrapolamos datos (lo que nos permite hacer predicciones).

Los puntos que deben quedar claros en la discusión son los siguientes:

- a. La aplicación de calor a ambos materiales no se traduce en el mismo aumento en temperatura. En tiempos iguales los cambios en temperatura son diferentes. Para el mismo cambio en temperatura se requieren tiempos diferentes. El alcohol se calentará más rápido que el agua.
- b. La cantidad de calor aplicado depende del tiempo que esté el vaso sobre la plancha de calentamiento. Debe preguntarles esto explícitamente.)Cómo sabes cuándo se ha aplicado el mismo calor a ambas sustancias? La respuesta debe indicar que los vasos son iguales, que la plancha de calentamiento es la misma y está funcionando igual por lo que más tiempo implica más calor aplicado y tiempos iguales representan el mismo calor aplicado.

c. Las gráficas deben salir bastante lineales. Usando lápices de colores, pueden colorear las líneas de dos colores diferentes para que puedan distinguirlas y les facilite la comparación. Las inclinaciones de las líneas serán diferentes. La inclinación es una medida de la resistencia del material a cambiar su temperatura. A mayor resistencia al cambio en temperatura menos inclinada será la línea. Introduzca en este momento la noción de capacidad calórica. No dé la definición de este concepto. Aproveche la oportunidad y pregunte sobre objetos con capacidades calóricas bajas (los metales que se calientan rápido) y altas (las cerámicas y algunos plásticos). Esto puede relacionarlo con la cocina y el ritmo de calentamiento de la ollas y sus mangos, de los platos y los cubiertos.

Alternativas Para Estudiantes Con Necesidades Especiales:

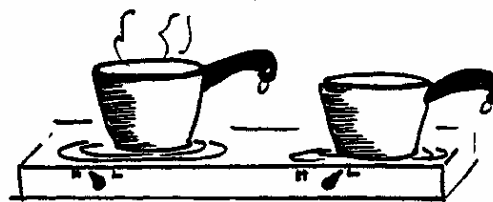
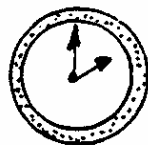
Esta actividad se hace en forma cooperativa y puede contar con la participación de cualquier estudiante si se le asigna el rol adecuado. Si hubiera alguno con alguna necesidad que requiera de asistencia especial puede asignarle un estudiante del grupo para que sirva de tutor.

GUÍA DE LOS ESTUDIANTES

ACTIVIDAD: (CÓMO SUBE LA TEMPERATURA!

Introducción:

)Has visto cuando tu mamá o tu papá calientan algo en la estufa?)Crees que todas las cosas tardan el mismo tiempo en calentarse?



)Qué crees que ocurriría si calentamos dos líquidos diferentes bajo las mismas

condiciones? Si transferimos la misma cantidad de calor a ambos líquidos, ¿alcanzarán la misma temperatura? ¿Qué crees que ocurra si calentamos el mismo volumen de alcohol y de agua bajo las mismas condiciones? En esta actividad veremos cuál es el resultado.

Materiales:

Para cada subgrupo

- 1 probeta de 100 mL
- 2 vasos ("beakers") de 250 mL resistentes al calor
- 1 plancha de calentamiento
- 100 mL de alcohol isopropílico
- 100 mL de agua
- 1 reloj con segundero o digital
- 1 termómetro
- 1 par de guantes aislantes
- 1 agitador de vidrio
- 1 lápiz de cera o cinta adhesiva de papel (para rotular los vasos)
- 4-5 delantales
- 4-5 gafas de seguridad

Reglas De Seguridad: Debes tener mucho cuidado al manejar la plancha de calentamiento (aún después de apagada) y los vasos calientes. Para retirar los vasos calientes de la plancha de calentamiento, debes usar guantes aislantes. Debes tener cuidado de no derramar alcohol en la plancha de calentamiento para evitar el riesgo de fuego. El alcohol no debe calentarse mucho. Si llegara a hervir, debe retirarse de la plancha de calentamiento en seguida. Mientras estés calentando los líquidos debes usar delantal (o bata) y gafas como medidas adicionales de seguridad.

Procedimiento:

1. Antes de preparar ninguna otra cosa, **asegúrate** de que la plancha de calentamiento se ha prendido en "low" (2-3). **RECUERDA QUE NO DEBES TOCAR LA PLANCHA UNA VEZ SE HA PRENDIDO.**
2. **Vierte** 100 mL de agua en uno de los vasos. **Rotula** el vaso con la palabra **Agua.**
3. **Vierte** 100 mL del alcohol en el otro vaso. **Rotula** el vaso con la palabra **Alcohol.**

4. **Mide** la temperatura del agua y **anótala** en la tabla que aparece en la siguiente página. Esta será la temperatura en tiempo $t=0$.
5. **Coloca** el vaso sobre la plancha de calentamiento y a la misma vez **comienza** a tomar el tiempo.
6. Desde este momento en adelante, hasta que se retire el vaso de la plancha de calentamiento **agita** el agua continuamente.
7. **Mide** la temperatura del agua cada minuto. La última lectura será cuando alcance de 45 a 50°C. **Anota** los datos en la tabla.
8. Cuando hayas tomado la última lectura de la temperatura del agua (alrededor de 45-50°C) **retira** con cuidado el vaso de la plancha de calentamiento. **RECUERDA USAR LOS GUANTES AISLANTES.**
9. **Repite** las instrucciones #4 a la #8, pero esta vez con el alcohol.
10. **Apaga** la plancha de calentamiento y **déjala** enfriar antes de guardarla.

Tabla: Temperatura del agua y del alcohol cada minuto

TIEMPO (MINUTOS)	TEMPERATURA (°C) (AGUA)	TEMPERATURA (°C) (ALCOHOL)
0		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

11. **Contesta** las siguientes preguntas:

a.)Cuál es la variable manipulada (independiente) en este experimento?

b.)Cuál es la variable de respuesta (dependiente) en este experimento?

c.)Qué variables controlamos en este experimento?

12. **Prepara** una gráfica donde expresas la temperatura en función del tiempo para ambos líquidos.

Preguntas De Discusión:

1. Contesta en tu libreta las siguientes preguntas de acuerdo con los datos de tu tabla.

Haz un estimado cuando sea necesario.

a.)Cuánto tiempo tardó el agua en aumentar 10^{EC}?

b.)Cuánto tiempo tardó el alcohol en aumentar 10^{EC}?

c.)Cuánto tiempo tardó el agua en subir de 30^E a 40^{EC}

d.)Cuánto tiempo tardó el alcohol en subir de 30^E a 40^{EC}?

2. De acuerdo con tus contestaciones anteriores:

a.)Observaste alguna diferencia entre el aumento en temperatura de ambas sustancias? Explica tu respuesta.

b.)Tardaron ambos materiales el mismo tiempo en aumentar 10^{EC}?

c.)Qué material se calentó más rápido?

d.)Qué material tardó más en calentarse?

e.)Hubo algún material que recibiera más calor que otro? Explica tu respuesta.

3. Observa la gráfica. Contesta las siguientes preguntas.

a.)Cuánto tiempo tardó el agua en aumentar 10°C ?

b.)Cuánto tiempo tardó el alcohol en aumentar 10°C ?

c.)Cuánto tiempo tardó el agua en subir de 30°E a 40°C

d.)Cuánto tiempo tardó el alcohol en subir de 30°E a 40°C ?

4.)Cómo comparan tus respuestas usando la gráfica (pregunta #3)y usando la tabla (pregunta #1)? Si son diferentes explica por qué.)Cuál crees que es mejor para representar los cambios en temperatura de estos materiales?

5. Si notaste diferencia en el aumento de temperatura de ambos materiales,)a qué crees que se debió?)Cómo comparan tus datos con las predicciones que se hiciste en la introducción?

6. Escribe en tus propias palabras lo que has aprendido hoy acerca de los efectos que tiene la aplicación de igual cantidad de calor en la temperatura de diferentes materiales.

