

GUÍA DE LOS MAESTROS

ACTIVIDAD: A DERRETIR HIELO

Tiempo Sugerido: 100 minutos (2 períodos de 50 minutos)

Objetivos Generales:

Diferenciar el concepto temperatura del concepto transferencia de calor.

Objetivos Específicos:

- a. Explicar por qué a mayor cantidad de agua a una misma temperatura mayor será la cantidad de hielo derretido.
- b. Construir una gráfica en la que se ilustre la relación entre la masa de hielo derretida y la masa de agua añadida.

Conceptos: Transferencia de calor (temperatura)

Procesos De La Ciencia: observación, comunicación, medición,

Procesos De La Ciencia (cont.):

formulación de inferencias, interpretación de datos

Estrategia Y Técnica De Enseñanza:

aprendizaje cooperativo, laboratorio

Materiales:

Para el maestro:

1 neverita para conservar el hielo

Para cada subgrupo de cuatro a cinco estudiantes:

1 balanza

1 vaso de "styrofoam" de 7 onzas a 10 onzas

450 gramos de hielo aprox.

1 probeta de 100 mL

1 recipiente grande (con capacidad de un litro o más; puede usar las botellas de refrescos carbonatados)

1 colador pequeño

1 termómetro

Trasfondo:

Esta es la tercera de una serie de actividades que tienen como propósito que los estudiantes discriminen entre los conceptos de transferencia de calor y temperatura. En la actividad **Calentemos agua con hielo** discutimos los conceptos fundamentales de la transferencia de calor. Luego en **(Cómo sube la temperatura!**, demostramos cómo cantidades iguales de materiales diferentes experimentaban cambios en temperaturas diferentes al añadirles igual cantidad de calor. Todo esto iba encaminado a dejar claro a los estudiantes que temperatura y calor son conceptos diferentes, aunque existe una relación entre ellos.

En la primera de las actividades anteriores vimos que para derretir el hielo se requiere calor aún cuando la temperatura se queda constante en 0°C. Aquí usaremos este conocimiento

adquirido para ver cómo masas distintas de agua a la misma temperatura derriten masas distintas de hielo y, por ende, transfieren al hielo cantidades distintas de calor. De nuevo debe poner énfasis a que el mismo cambio en temperatura para cantidades distintas de agua arroja transferencias de calor diferentes, por lo que el calor transferido no depende únicamente del cambio en temperatura, sino también depende de la masa del material que cambia de temperatura. En el experimento siempre tomaremos el agua de un mismo recipiente cuya temperatura supondremos constante. Si quiere puede usar un termómetro para corroborar que en efecto la temperatura inicial de las diferentes muestras de agua es la misma. La temperatura final será la de una mezcla de hielo y agua. Ya sabemos que mientras quede hielo sin derretir, la temperatura se mantiene en 0°C (**Calentemos agua con hielo**). De modo que la única variable que puede afectar la masa de hielo derretida es la masa de agua añadida

Procedimiento:

1. Discuta la introducción que aparece en la **Guía de los estudiantes**.
2. Formule la pregunta en la instrucción #1 de sus Guías. Anote en la pizarra o en una transparencia, las hipótesis que traigan para explicar los fenómenos traídos en la introducción y las predicciones sobre la actividad que realizarán. Note que estamos buscando respuesta sobre cuánto hielo se derretirá y si más agua a temperatura ambiente derretirá más hielo o no. Recuerde que en las otras actividades ya se ha visto que el proceso de derretir hielo requiere calor. Que mientras más calor se añada más hielo podrá derretirse. Mencione que en esta actividad se añadirá calor al hielo mezclándolo con agua a temperatura ambiente.

Pregunte: Si el agua se mezcla con el hielo y transfiere calor al hielo, ¿qué le pasará al hielo?

¿De dónde sale el calor para derretir el hielo? ¿Qué le pasará al agua? Es posible que obtenga de inmediato una respuesta de que el hielo se derrite y el agua se enfriará. Si no se produce esta respuesta o algo similar que sea aceptable, continúe la discusión hasta que la misma se produzca.

3. Una vez esté claro que el hielo se derretirá y el agua se enfriará, pregunte

)Qué quedará al final?

En términos generales puede ocurrir una de dos cosas: se derrite todo el hielo y la temperatura final será entre 0°C y la temperatura ambiente o no se derrite todo el hielo y la temperatura final es 0°C. Indique que en los casos que se estudiarán siempre quedará al final una mezcla de agua y hielo. No les diga que la temperatura final será de 0°C, pregúnteles cuál será. Pregúnteles si recuerdan qué pasaba en la actividad **Calentemos agua con hielo** mientras aún quedaba hielo en el envase. Deben recordar que allí la temperatura se quedó en 0°C mientras quedaba hielo.

Aquí tenemos una mezcla similar de agua y hielo por lo tanto deben concluir que la temperatura no pasará de 0°C hasta que se derrita todo el hielo.

4. Ya que han concluido que la temperatura final es de 0°C pregunte qué pasará si se hace el experimento varias veces usando masas diferentes de agua pero de forma que siempre quede hielo al final. Lo más seguro es que den la respuesta correcta, a mayor masa de agua más hielo se derrite. Provoque una discusión para ver diferentes hipótesis de qué ocurrirá. Puede que en la discusión surjan predicciones basadas en que se transferirá más calor de la masa de agua mayor que de la menor. Si fuera este el caso, destaque el asunto e indique que pondremos a prueba esa hipótesis.

5. Organice los estudiantes en subgrupos de cuatro a cinco estudiantes.

6. Repase con sus estudiantes el procedimiento y una vez claro indíqueles que comiencen. Es probable que el primer período se emplee en la recolección de datos. Las preguntas las pueden contestar al final del primer período si hay tiempo o dárselas de asignación si el tiempo no alcanzara.

7. En el instrucción #10 del procedimiento, los estudiantes tienen que hacer los cálculos correspondientes para determinar la masa del hielo.

a. Para obtener la **Masa del Hielo Original** deben restar la masa del vaso con hielo de la

masa del vaso vacío.

b. Cuando terminen el experimento deben calcular la **Masa de hielo luego del experimento** restando la masa del vaso con hielo (que ahora es agua + hielo) de la masa del vaso vacío.

c. Finalmente calculan la **Masa de hielo derretida** cuando restan la **masa de hielo luego del experimento** de la **masa de hielo original**.

8. Discuta en grupo las preguntas de la **Guía de los estudiantes**. La discusión debe girar en torno a la predicción en la instrucción #1. Deben retomarse las predicciones y las hipótesis que se plantearon y cómo se sostienen o contradicen de acuerdo con los resultados.

9. Asegúrese de que sus estudiantes han hecho bien las gráficas.

En este caso la **masa de hielo derretida** es la variable de respuesta (dependiente) y la **masa de agua añadida** es la variable manipulada (independiente). Puede pedirle a algún estudiante que pase su gráfica en una transparencia o en la pizarra, para usarla como modelo. Pregunte qué tipo de relación se observa en la gráfica. El resultado debe ser lineal y la recta que pase por el origen. De no pasar por el origen y si la gráfica está bien hecha y los datos bien tomados, puede deberse al margen de error del termómetro. Asegúrese de hablar entonces, sobre la experimentación en ciencia y los errores experimentales. Una de las preguntas de la **Guía de los estudiantes** pide una extrapolación. Indague cómo llegaron a la respuesta de esa pregunta. Aproveche para destacar el carácter predictivo de la ciencia.

Al final de la discusión debe quedar nuevamente claro la diferencia entre transferencia de calor y temperatura. Una variable adicional que afecta el calor liberado o absorbido por un material para un cambio fijo de temperatura es la masa del material.

Alternativas Para Estudiantes Con Necesidades Especiales:

Asigne un tutor a estos estudiantes e intégrelos en un grupo en el que puedan brindarle ayuda.

Actividades De Extensión O Suplementarias:

Esta actividad se puede ampliar. Indique a los estudiantes que pueden hacerla en su casa bajo la supervisión de un adulto o realizarla en el salón bajo su supervisión. Si la hacen en la casa provea los termómetros. Pídale que den respuesta a las siguientes preguntas:

1. Si se añade una cantidad de calor igual a dos envases con diferentes cantidades de agua, ¿cómo cambiará la temperatura?

Deben responder que la de mayor masa cambiará menos.

2. Si a dos envases con masas diferentes de agua se le quiere producir el mismo aumento en temperatura ¿a cuál habrá que añadir más calor?

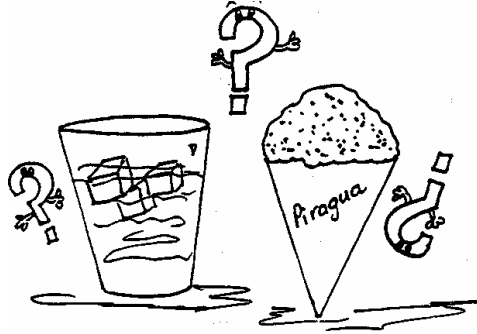
Deben responder que a la de mayor masa.

GUÍA DE LOS ESTUDIANTES

ACTIVIDAD: A DERRETIR HIELO

Introducción:

)Te has fijado lo que ocurre al hielo cuando te sirves un refresco?)Qué pasa si tardas mucho tiempo en tomártelo?)Qué ocurre si tardas mucho en comerte una piragüa?)Por qué crees que ocurre eso?



Materiales:

Para cada subgrupo

- 1 balanza
- 1 vaso de espuma plástica "styrofoam" de 7 a 10 onzas
- 450 gramos de hielo aproximadamente
- 1 probeta de 100 mL
- 1 envase grande
- 1 colador pequeño
- 1 termómetro que llegue a 0EC

Procedimiento:

1. **Predice:**)Qué crees que ocurrirá si añadimos cantidades distintas de agua a la misma cantidad de hielo?

2. **Llena** el envase grande de agua.

3. **Determina** la masa del vaso de espuma plástica vacío y **anótalo** en la Tabla que aparece al final del procedimiento. Este valor debes colocarlo en los espacios de las secciones I, II, III y IV correspondiente a **Masa del vaso vacío**.

4. **Coloca** aproximadamente 75 gramos de hielo en el vaso.

5. **Mide** con la probeta 20 mL de agua. **Usa** el agua del recipiente grande.
6. **Escurre** toda el agua del vaso (para esto puedes usar el colador colocándolo sobre la boca del vaso y luego inclinándolo para escurrir el agua) y **determina** la masa del vaso con el hielo que queda. **Anota** esta masa en la tabla de datos en la sección I al lado de **Masa del vaso con el hielo**.
7. **Añade** los 20 mL de agua al vaso y **déjalos** allí hasta que la temperatura se estabilice (debe ser en 0°C o muy cerca de este valor. **Agita** muy suavemente el vaso asegurándote que no se derrame nada.)
8. **Escurre** igual que antes el agua del vaso asegurándote que no pierdas nada del hielo que queda.
9. **Determina** la masa del vaso con el hielo que sobre y **anota** el resultado en la tabla de datos en la sección I al lado de **Masa del vaso con hielo luego del experimento**.
10. **Completa** el resto de la sección I de la tabla de datos haciendo los cálculos correspondientes. **Pregunta** a tu maestra o maestro en caso de duda.
11. **Añade** tanto hielo como sea necesario para llegar nuevamente a los 75 gramos de hielo y **repite** tres veces las instrucciones de la 5 a la 9, pero añadiendo 40, 60 y 80 mL de agua en lugar de 20 mL. **Anota** los datos en las secciones que correspondan de tu hoja de trabajo.
12. **Recoge** tu área de trabajo y como asignación **contesta** las preguntas que aparecen al final de esta Guía.

Tabla de datos

Secciones			
I	II	III	IV
Hielo + 20 mL de	Hielo + 40 mL de	Hielo + 60 mL de	Hielo + 80 mL de

	agua	agua	agua	agua
1. Masa del vaso vacío				
2. Masa del vaso con hielo				
3. Masa del hielo original				
4. Masa del vaso con hielo luego del experimento				
5. Masa del hielo luego del experimento				
6. Masa de hielo derretido				

Preguntas De Discusión: Contesta las siguientes preguntas en tu libreta de ciencias.

1.)Cuál de las muestras de agua derritió más hielo?
2. Compara los resultados con la predicción que hicieron en la introducción.)Fue ésta la predicción del grupo?
3.)Cómo explicas que estando el agua a la misma temperatura antes de añadirla al hielo no todas las muestras de agua derriten igual cantidad de hielo?
4.)Cómo describirías el proceso de transferencia de calor entre el agua y el hielo para cada uno de los casos?

5. Prepara una gráfica donde uses las variables **masa de hielo derretida** y **masa de agua añadida**.

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

b.)Cuál es la variable que responde (dependiente) en este experimento?

c.)Qué variables controlaste?

6.)Cuánta agua se debió haber añadido para que se derritieran 50 gramos de hielo?

GRÁFICA

