

PLAN DE CLASE

INTRODUCCIÓN A LA ENERGÍA TÉRMICA GRADOS 6-8

RESUMEN

Los estudiantes llevarán a cabo una investigación para desarrollar un modelo que utilice patrones microscópicos para explicar por qué el hielo se derrite más rápido en algunos materiales que en otros.



MS-PS1-4. Desarrollar un modelo que prediga y describa los cambios en el movimiento de las partículas, la temperatura y el estado de una sustancia pura cuando se le añade o se le quita energía térmica.

MS-PS3-3. Aplicar principios científicos para diseñar, construir y probar un dispositivo que minimice o maximice la transferencia de energía térmica.

MS-PS3-4. Planificar una investigación para determinar las relaciones entre la energía transferida, el tipo de materia, la masa y el cambio en la energía cinética media de las partículas, medida por la temperatura de la muestra.

Método científico y de ingeniería

Planificar y llevar a cabo investigaciones
Construir explicaciones y diseñar soluciones
Desarrollo y uso de modelos

Relación con las actividades de clase

- Los alumnos utilizan las pruebas obtenidas en dos investigaciones para desarrollar y corregir sus explicaciones a partir de modelos de por qué el hielo se derrite más rápido en algunos materiales que en otros.

Disciplinary Core Ideas

PS3.A: Definiciones de energía

La temperatura es una medida de la energía cinética media de las partículas de la materia. La relación entre la temperatura y la energía total de un sistema depende de los tipos, estados y cantidades de materia presentes.

Relación con las actividades de clase

- Los alumnos utilizan ideas científicas relacionadas con la energía térmica, la temperatura, el movimiento de las partículas y la transferencia de calor obtenidas del video *Generation Genius* y de dos investigaciones para desarrollar y corregir sus explica-

Ideas fundamentales de la disciplina

El término *calor*, tal y como se utiliza en el lenguaje cotidiano, se refiere tanto a la energía térmica (el movimiento de átomos o moléculas dentro de una sustancia) como a la transferencia de esa energía térmica de un objeto a otro. En la ciencia, el *calor* se utiliza sólo para este segundo significado; se refiere a la energía transferida debido a la diferencia de temperatura entre dos objetos. (secundario)

La temperatura de un sistema es proporcional al promedio de la energía cinética interna y de la energía potencial por átomo o molécula (cualquiera que sea el componente apropiado para el material del sistema). Los detalles de esa relación dependen del tipo de átomo o molécula y de las interacciones entre los átomos del material. La temperatura no es una medida directa de la energía térmica total de un sistema. La energía térmica total (a veces llamada *energía interna total*) de un sistema depende simultáneamente de la temperatura, del número total de átomos del sistema y del estado del material. (secundario)

PS3.B: Conservación de la energía y transferencia de energía

La cantidad de transferencia de energía necesaria para cambiar la temperatura de una muestra de materia en una cantidad determinada depende de la naturaleza de la materia, el tamaño de la muestra y el entorno.

La energía se transfiere espontáneamente de las regiones u objetos más calientes a los más fríos.

Relación con las actividades de clase

ciones a partir de modelos sobre por qué el hielo se derrite más rápido en algunos materiales que en otros.

Conceptos interdisciplinarios

Escala, proporción y cantidad

Energía y materia

Causa y efecto

Relación con las actividades de clase

- Los estudiantes representan patrones microscópicos en sus modelos y utilizan estos patrones para explicar las observaciones a escala macroscópica para explicar cómo el flujo de energía térmica hace que el hielo se derrita más rápido en algunos materiales que en otros.

DURACIÓN

90 minutos.



PARTICIPE

Diga a los alumnos que tiene un nuevo fenómeno que mostrarles y pídales que hagan una tabla en

MATERIALES

- Materiales para los objetos del grupo A: ollas metálicas, sartenes, tazones para mezclar, bandejas para galletas, etc. (suficientes para que cada grupo seleccione un objeto metálico)
- Materiales para los objetos del grupo B: platos para hornear no metálicos (vidrio, cerámica, gres o silicona), tazones para mezclar, platos; tablas de cortar de plástico o madera; baldosas de cerámica, o pedazos de gomaespuma o cartón (suficientes para que cada grupo seleccione 1

un papel con tres columnas tituladas Veo, Pienso y Pregunto. Muestre el video “[Amazing Ice Melting Blocks](#)”. Mientras los alumnos ven el video, pídeles que anoten sus observaciones (“Veo...”), las posibles explicaciones del fenómeno (“Creo...”) y las preguntas que les gustaría investigar (“Me pregunto...”). Puede ser útil ver el video varias veces y revisar la tabla de veo-pienso-pregunto. Utilice las siguientes preguntas para estimular las ideas de los alumnos mientras ven y procesan el video:

- ¿Qué has visto en el video?
- ¿Qué está causando el derretimiento del hielo?
- ¿Por qué crees que el hielo se derrite más rápido en un bloque que en el otro?
- ¿Qué crees que es igual o diferente de los bloques?
- ¿Qué preguntas tienes?

- objeto no metálico)
 - Cubitos de hielo de tamaño y forma similares (2 por grupo)
 - Toalla o papel de cocina
 - Termómetro (lo ideal sería un termómetro de superficie con tira de infrarrojos o de cristal líquido, pero también se puede utilizar un termómetro normal para el aula)
 - Cronómetro o temporizador (opcional)
 - Materiales para la investigación opcional 2
 - Agua
 - Taza apta para microondas
 - Microondas
 - Cuchara de metal
 - Cuchara de plástico o de madera

Diga a los alumnos que va a realizar una investigación para ayudar a responder a algunas de sus preguntas.

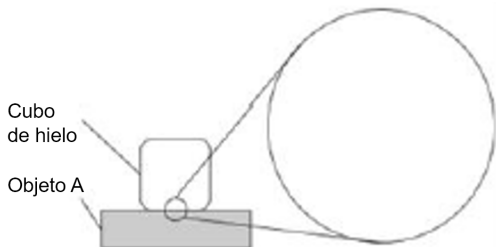


EXPLORE

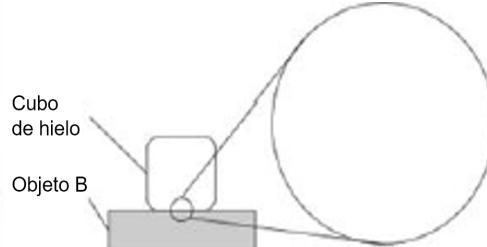
Comparta estos procedimientos con sus alumnos y pídeles que los apliquen para llevar a cabo su investigación:

1. Selecciona un objeto del grupo A y un objeto del grupo B.
2. Copia la tabla de datos **Investigación 1: Derretir hielo en dos objetos de cocina diferentes** en una hoja de papel. Incluye el nombre de los objetos que ha seleccionado de los grupos A y B.

Objeto A



Objeto B



	Objeto A	Objeto B
Observaciones iniciales		
Temperatura ambiente		
¿Cómo se siente el objeto al tacto?		
Temperatura del objeto		
Resultados previstos		
¿En qué material se derretirá el hielo más rápido? ... ¿el más lento?		
Resultados reales		
¿Cuánto tiempo tardó el cubito de hielo en derretirse en cada material?		

3. Anota la temperatura ambiental.
4. Toca cada objeto y anota cómo se sienten al tacto. ¿Se siente un objeto más “caliente” o más “frío”?
5. Anota la temperatura de cada objeto.
6. Realiza una predicción sobre qué objeto hará que el hielo se derrita más rápido y cuál hará que se derrita más lentamente.
7. Coloca un cubito de hielo en cada objeto y activa un cronómetro o anota la hora de inicio.
8. Observa los cubos de hielo y anota el tiempo que tarda el cubo en derretirse en cada objeto.

Después de que los alumnos anoten las temperaturas de sus dos objetos, señale el hecho de que es probable que las temperaturas sean iguales. Pida a los alumnos que piensen en cómo se comparan los objetos con la sensación al tacto, y dígalos que tendrán que tener esto en cuenta cuando hagan predicciones y expliquen sus resultados.

Después de que los alumnos completen la investigación, utilice las siguientes preguntas para dirigir un debate que ayude a los alumnos a comprender la investigación:

- ¿Qué patrones has observado? (Los alumnos podrían haber observado que el hielo parecía derretirse más rápido en los objetos metálicos que en los no metálicos, que el hielo parecía derretirse más rápido en los objetos que se sentían “más fríos” al tacto, que las temperaturas iniciales de los objetos eran las mismas, etc.)
- ¿Cómo se comparan estos patrones con tus predicciones?
- ¿Cómo te ayudan estos patrones a explicar por qué el hielo se derrite más rápido en algunos objetos que en otros?
- ¿Qué crees que puede estar pasando a nivel microscópico que te ayude a explicar los patrones que has observado?



EXPLIQUE

Pida a los alumnos que piensen en qué hace que el hielo se derrita y por qué puede derretirse más rápido en algunos materiales que en otros. Luego pídale que elaboren un modelo inicial para explicar por qué el hielo se derritió más rápido en un objeto que en otro. Comparta con los alumnos el esquema del “*Melting Ice Model Scaffold*” [Modelo de Derretimiento del Hielo] para guiarlos mientras dibujan sus modelos iniciales.

Utilice las siguientes orientaciones para ayudar a los alumnos a elaborar un modelo inicial que explique sus observaciones en la Investigación 1:

- Tu modelo debe mostrar todas las partes del sistema. El esquema muestra el objeto y el cubito de hielo. ¿Hay otros componentes que debas incluir?
- Tu modelo también debe mostrar cómo interactúan las partes del sistema. Piensa en lo siguiente:
 - ¿Qué es lo que está cambiando?
 - ¿Cómo se mueve la energía?
 - ¿Cómo afecta cada parte del sistema a otras partes del mismo?
- Tu modelo también debe mostrar lo que ocurre a nivel microscópico que te ayude a explicar tus observaciones. Utiliza los “círculos para hacer zoom” para mostrar lo que verías a nivel microscópico si tuvieras una herramienta especial que te lo permitiera.

Recuerde a los alumnos que sus modelos no tienen que ser perfectos; tendrán la oportunidad de corregirlos después de reunir pruebas adicionales.

Fin del día 1

Diga a los alumnos que van a ver el video de *Generation Genius* sobre la energía térmica para recopilar información que les ayude a mejorar sus modelos. Puede utilizar las preguntas previas al debate para refrescar los conocimientos que tienen los alumnos antes de ver el video y las preguntas posteriores al debate para reforzar las ideas clave del video.



EN GRUPO, VEAN EL VIDEO “INTRODUCCIÓN A LA ENERGÍA TÉRMICA” DE GENERATION GENIUS





DESARROLLE

Diga a los alumnos que ahora tendrán la oportunidad de corregir sus modelos basándose en la nueva información que han obtenido del video. Utilice las siguientes preguntas para ayudar a los alumnos a organizar sus ideas sobre la investigación y la clase interactiva:

- ¿Qué es lo que hemos hecho?
- ¿Qué hemos aprendido?
- ¿Cómo nos ayuda esto a explicar por qué el hielo se derrite más rápido en algunas superficies que en otras?

Pida a los alumnos que vuelvan a revisar sus modelos sobre el fenómeno del derretimiento del hielo. Dígalos que piensen en qué hace que el hielo se derrita y por qué puede derretirse más rápido en algunos materiales que en otros. Para cada objeto que probaron en la Investigación 1, pida a los alumnos que revisen su modelo inicial para explicar por qué el hielo se derritió más rápido o más lento en ese objeto. Los alumnos deben utilizar los círculos para hacer zoom y mostrar lo que creen que está ocurriendo a nivel microscópico y que puede ayudarles a explicar sus observaciones.

Ahora revise el fenómeno original viendo este video extendido: "[Ice Melting Blocks](#)". Además del fenómeno original, este video muestra la temperatura inicial de los bloques y muestra cómo éstos interactúan con las láminas de cristal líquido sensibles al calor. Pida a los alumnos que utilicen estas pruebas adicionales para sustentar sus explicaciones. Pídales que utilicen sus modelos para explicar por qué el hielo se derrite más rápido en un bloque que en el otro, y pídale que deduzcan el tipo de material para cada bloque. Puede encontrar una explicación sobre los bloques en el "[Flinn Scientific Chem Fax! Ice Melting Blocks](#)".



EVALÚE

Hay varias formas de evaluar la comprensión de este tema por parte de los alumnos. La hoja "*Exit Ticket*" es una oportunidad para que los estudiantes utilicen las ideas científicas que desarrollaron en la clase en un nuevo contexto. También puede usar el cuestionario de *Kahoot!* (que permite descargar las puntuaciones al final del juego) y/o la hoja del quiz. Todos estos recursos se encuentran justo debajo del video en la sección de evaluación.



EXTENSIÓN

Si el tiempo lo permite, los alumnos pueden completar la Investigación 2, que se centra en un nuevo fenómeno que les ayudará a entender el calor y cómo se mueve.

Comparta con sus alumnos el **Ejercicio sobre las Cucharitas Calientes**. Pídales que compartan sus respuestas y razonamientos iniciales. Pídales que aclaren sus ideas, pero tenga cuidado de no revelar la explicación en este momento.

Dígalos que van a intentar esto, pero con una diferencia. Los cinco amigos estaban usando cucharas de metal, pero van a comparar cucharas de metal y no metal en agua caliente.

Cucharitas Calientes

Cinco amigos estaban preparando chocolate caliente.

Ellos se preguntaban por qué sus cucharas de metal estaban tan calientes. Esto es lo que dijeron:

Jamal: Creo que el calor del chocolate caliente se mueve a través de la cuchara hasta mi mano.

Penelope: Creo que mi mano está calentando la cuchara mientras la agarro.

Iris: Creo que la cuchara de metal atrae el calor del chocolate caliente.

Mindy: Creo que es porque la cuchara de metal retiene mejor el calor que la taza de cerámica.

Frank: La cuchara estaba fría antes, así que creo que el chocolate caliente sacó el frío de la cuchara.



Pregúnteles cómo creen que se compararía una cuchara de plástico o de madera con una cuchara de metal, y pídeles que compartan sus predicciones.

Pídeles que elaboren la tabla de datos **Investigación 2: Temperatura de dos cucharas de cocina diferentes en agua caliente** para anotar sus predicciones y observaciones. Cuando los alumnos realicen sus primeras observaciones, señale el hecho sorprendente de que los objetos metálicos se sienten siempre más “fríos” que los no metálicos, como la cuchara de plástico/madera, incluso cuando tienen la misma temperatura. Pídeles que piensen por qué la cuchara de metal se siente más fría si en realidad tiene la misma temperatura que la cuchara de plástico/madera. Pídeles que anoten sus observaciones y predicciones iniciales.

	Cuchara de metal	Cuchara de plástico/madera
Observaciones iniciales		
Temperatura ambiente		
¿Cómo se siente el objeto al tacto?		
Temperatura del objeto		
Resultados previstos		
¿Cómo se sentirá la cuchara después de 5 minutos?		
¿Cuál será la temperatura de la cuchara después de 5 min?		
Resultados reales		
¿Cómo se siente la cuchara después de 5 minutos?		
¿Cuál es la temperatura de la cuchara después de 5 min?		

Caliente en el microondas 6 onzas de agua en una taza durante 90 segundos. El agua estará casi hirviendo, debe tener cuidado al manipular la taza de agua caliente. Pídeles que coloquen las dos cucharas en el agua caliente y que las dejen reposar durante 5 minutos. Después de 5 minutos, los estudiantes deben anotar sus observaciones finales.

Utilice las siguientes indicaciones para ayudar a los alumnos a comprender la investigación:

- ¿Coinciden tus predicciones con los resultados?
- ¿Qué patrones observas en los datos de ambas investigaciones? (Pueden observar los siguientes patrones: Ambos objetos tenían la misma temperatura inicial, pero uno se sentía más frío que el otro; los objetos que se sentían fríos tenían/causaban los mayores cambios: el cubo de hielo se derrite rápidamente/el cambio de temperatura es mayor.)
- ¿Por qué crees que la cuchara de metal se calentó más rápido que la de plástico/madera? ¿Qué podría estar ocurriendo a nivel microscópico que nos ayude a explicar esto?
- ¿Cómo nos ayuda esto a entender la investigación sobre el derretimiento del hielo? ¿Cómo se compara el flujo de energía de esta investigación con el de la Investigación 1?

Repase el ejercicio de las Cucharitas Calientes. Dé tiempo a los alumnos para releer y responder el ejercicio. Luego, pídeles que compartan sus respuestas e ideas. En este punto, inste a los alumnos a utilizar las pruebas de la investigación para justificar sus explicaciones. Si un alumno se empeña en dar una explicación distinta a la de Jamal, pídale que revise las pruebas de la investigación.

La mejor respuesta es la de Jamal: “Creo que el calor del chocolate caliente se mueve a través de la cuchara hasta mi mano”. La segunda ley de la termodinámica limita el flujo de energía en un sistema. Los objetos más calientes transfieren energía a los más fríos, no al revés. La energía térmica del chocolate caliente calienta la cuchara de metal, que es un buen conductor, y la energía se transfiere de la cuchara a la mano de Jamal. La energía obtenida del chocolate caliente hizo que las partículas de la cuchara se movieran más rápido. Esta energía se transfiere de la cuchara a la mano de Jamal cuando estas partículas que se mueven más rápido chocan con las que se mueven más lento en su mano. Las otras respuestas expresan ideas erróneas comunes sobre el calor y su movimiento.