



PLAN DE CLASE

CALOR: LA TRANSFERENCIA DE ENERGÍA TÉRMICA GRADOS 6-8

RESUMEN

Los estudiantes recopilan y generan datos que sirven de prueba para probar soluciones de diseño sobre el mejor material que permita mantener fría una lata de bebida (agua con gas, limonada, bebida, etc.).



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	Relación con las actividades de clase
<p>Planificar y llevar a cabo investigaciones</p> <p>Análisis e interpretación de datos</p>	<ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes recopilan, producen y analizan datos que sirven de base para probar soluciones de diseño sobre el mejor material para mantener fría una lata de bebida.
Ideas fundamentales de la disciplina	Relación con las actividades de clase
<p>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. (MS-PS3-3),(MS-PS3-4)</p> <p>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. (MS-PS3-4)</p> <p>La energía se transfiere espontáneamente de las regiones u objetos más calientes a los más fríos. (MS-PS3-3)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Los alumnos utilizan su comprensión de lo que indica un cambio de temperatura sobre la transferencia de energía térmica al considerar el tipo de material y la dirección del flujo de energía.

Energía y Materia: Flujos, ciclos y conservación

- Los estudiantes rastrean el flujo de energía térmica como lo demuestra la cantidad de cambio de temperatura de la bebida fría aislada en latas que se saca de un refrigerador a condiciones ambientales.

DURACIÓN

90 minutos.

**PARTICIPE**

Pregunte a los alumnos si alguna vez han tenido problemas para mantener fría una lata de una bebida cuando no pueden mantenerla refrigerada o con hielo.

Pida a los alumnos que hablen con un compañero sobre la razón por la que la bebida enlatada fría se calienta tanto cuando se deja fuera. Pida a cada pareja que anote sus ideas y sus preguntas en notas adhesivas (una idea/pregunta por nota). Recoja las notas adhesivas de los alumnos y pídale que le ayuden a determinar las categorías a las que podrían pertenecer sus ideas/preguntas. (*Nota:* También puede utilizar una plataforma digital como *Jamboard* o *Padlet* en lugar de notas adhesivas.) Si algunas de las ideas de los alumnos no se pueden clasificar en términos de transferencia de energía, dirección de la transferencia de energía o buenos aislantes, haga preguntas a los alumnos como: “¿Por qué se calienta la bebida? ¿Cómo podemos determinar la dirección del flujo de energía? ¿Qué cosas has probado para mantener fría una bebida en lata? ¿Cómo mantuvieron estas cosas el frío (o no)?” Diga a los alumnos que tienen una buena oportunidad de poner en práctica sus conocimientos sobre la transferencia de energía térmica para diseñar una solución a este problema de diseño común.

MATERIALES**Materiales por grupo de cuatro estudiantes:**

- 6 latas refrigeradas de la misma bebida
- Papel de aluminio
- Envoltorio de plástico
- Calcetín de algodón
- Calcetín de lana
- Toallitas de papel
- Temporizador o cronómetro
- Sensor de temperatura o termómetro

**EXPLORE**

Diga a los alumnos que van a realizar una investigación para producir pruebas que les ayuden a diseñar una solución para el problema de mantener una bebida enlatada fría después de haberla sacado del refrigerador. Reparta los materiales a cada grupo. Recuerde a los alumnos que, para obtener datos válidos y fiables, deben asegurarse de tener un diseño experimental sólido. (Consulte los consejos didácticos para que le ayuden a dirigir este debate.)

Pida a cada grupo que coloque sus datos en una tabla de datos para toda la clase. Pregunte a la clase qué puede facilitar la identificación de patrones en los datos. (Dado que los datos son nominales, el promedio sería el mejor para describir el efecto de los diferentes materiales en la tasa de fusión del hielo, y se debe considerar la dispersión alrededor de los promedios.)

Lleve a cabo un debate de reflexión sobre los datos. Plantee a los alumnos las siguientes preguntas:

- ¿Qué pregunta estás tratando de responder con tu investigación? (¿Qué material mantiene más tiempo fría una bebida en lata?)
- ¿Cómo podrías organizar todos los datos que tienes para buscar patrones que te ayuden a responder a la pregunta? (Calcula la media de cada uno de los materiales probados y elabora un gráfico de barras para facilitar la

comparación.)

- ¿Hubo mucha variabilidad en los datos? (Muestre a los alumnos cómo representar la dispersión en torno a la media si no lo han hecho antes. Discuta las razones de la dispersión, como la precisión de los termómetros de cada grupo, la exactitud en la lectura del termómetro, cómo se envolvió cada lata y si se cubrió la lengüeta de la lata abierta).

Puede utilizar una estrategia como la [BSCS I²](#) para ayudar a los alumnos a analizar los datos de la clase. Finalice este debate preguntando a los alumnos qué cambios podrían hacer para mejorar la exactitud o la precisión de sus datos.

Concluya el día 1 preguntando a la clase qué ideas o principios científicos creen que podrían explicar sus observaciones y conclusiones y ayúdeles a explicar por qué algunos materiales eran mejores aislantes que otros. (Los factores que afectan a la transferencia de energía térmica, las medidas de temperatura y las propiedades de los materiales explicarán sus observaciones y ayudarán a explicar esto.)

Fin del día 1



EXPLIQUE



EN GRUPO, VEAN EL VIDEO “CALOR: LA TRANSFERENCIA DE ENERGÍA TÉRMICA” DE GENERATION GENIUS

Comience la clase pidiendo a un alumno que repase lo que la clase descubrió el día anterior sobre el problema de diseño de ingeniería de mantener la bebida fría cuando se saca del refrigerador, apoyándose en las pruebas de los datos de la clase. (Los datos de la clase sugieren que el tipo de material utilizado para aislar la lata varía en eficacia, siendo la lata envuelta en un calcetín de lana la que muestra el menor cambio de temperatura y la lata sin envolver la que muestra el mayor cambio. Aunque no hubo mucha diferencia en el aumento de temperatura entre la lata sin envolver y la lata envuelta en un calcetín de algodón, la bebida en la lata envuelta estaba más fría que la bebida en la lata sin envolver.)

Revele las ideas de los alumnos sobre el calor como transferencia de energía térmica planteándoles las preguntas previas al debate. Diga a los alumnos que tomen nota de la información que les ayudará a responder a su pregunta principal: ¿Qué material será el mejor aislante?

Después del video, revise la comprensión de los estudiantes haciendo las preguntas para después del debate y destacando las ideas científicas del video que los estudiantes han observado en su investigación. Pida a cada alumno que relacione sus pruebas con su recomendación de diseño utilizando las ideas y principios científicos presentados en el video de *Generation Genius*.

Las ideas que los estudiantes deben incluir en su justificación del mejor aislante son las siguientes:

- La energía térmica se transfería por convección del aire al aislante, a la lata y luego a la bebida. La diferencia de temperatura desde que se sacó la lata del refrigerador hasta la última medición indica que hubo un cambio en la energía térmica. Esto significa que la energía térmica era mayor en el aire que en el sistema compuesto por la lata y el aislante.
- La energía térmica se transfirió de las partículas de aire a las del material por convección, lo que hizo que las partículas del material vibraran más rápido. El material transfería energía térmica a la lata por conducción, lo que hacía que las partículas de la lata vibraran más. Las partículas de la lata transfirieron energía a las partículas de la bebida en contacto con la lata por conducción. Las partículas en contacto con la lata se movían más rápido y transferían energía a otras partículas de la bebida por convección.
- Cada material conduce la energía térmica de forma diferente. Aunque había pruebas de que la bebida se calentaba con cada material, se calentaba más cuando no había material que envolviera la lata, lo que sugiere que el material ha reducido la velocidad de transferencia de energía del aire. Podemos atribuir la diferencia en el calentamiento de la bebida al material y no a la cantidad de materia en la lata o la bebida porque las masas de las latas eran muy similares.
- Un material se considera un buen aislante si la tasa de transferencia de energía térmica es menor en comparación con otro material.



DESARROLLE

A menudo, en la ingeniería de materiales, una combinación de materiales es más eficaz que el uso de un solo tipo de material. Pida a los alumnos que utilicen sus datos para sugerir combinaciones de materiales que puedan probarse y por qué creen que estas combinaciones serían aislantes más eficaces. Deje que los alumnos prueben sus combinaciones y hagan recomendaciones sobre el mejor aislante.



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

Desafíe a los estudiantes más avanzados a hacer un gráfico del calentamiento de cada bebida y a determinar la tasa de calentamiento (la pendiente de la línea). Pregunte si su recomendación cambiaría en función del ritmo de calentamiento en comparación con la diferencia de temperatura. En caso afirmativo, ¿por qué?

