¡Abrígate bien!

Objetivo:
Explicar qué es una tormenta invernal que ocurre cada 100 años y cómo podemos mantenernos a salvo.

Resumen:
Los participantes aprenderán cómo pueden prepararse las comunidades para el clima frío.

Cada grupo demostrará cómo las capas aislantes nos protegen del frío y simulará la probabilidad de que se produzca una tormenta invernal de una en 100 años.

Materiales:
- Refrigerador
- Hielera con botellas de agua caliente

Por grupo:
- Dos naranjas (se pueden usar mandarinas en el caso de grupos grandes)
- Un calcetín
- Termómetro
- Marcador permanente
- Bolsa con 100 cuentas (99 de un color, 1 de otro color)

Edades recomendadas: 10 años en adelante

Áreas temáticas: ciencias de la Tierra, ciencias de la vida, ciencias físicas, educación ambiental, salud

Duración: de 30 a 45 minutos

Tamaño del grupo: de 2 a 5 participantes por grupo

Costo estimado: de $20 a $40

Entorno: interiores

Contenido disciplinario de los estándares científicos para las próximas generaciones (NGSS): LS2, ESS2, ESS3, PS3, ETS1

Términos clave: tormenta invernal, hipotermia, congelación, tormenta de una en 100 años

Contexto:

Peligro natural: tormentas invernales
Tormenta invernal: las precipitaciones son principalmente nieve, aguanieve o lluvia helada.
- Abarcan decenas de miles de kilómetros cuadrados.
- Su duración varía entre horas de nevadas hasta ventiscas que duran un día o más.
- A menudo incluyen vientos fuertes y temperaturas por debajo del punto de congelación.

"Invierno extremo": los fenómenos meteorológicos invernales se tornan más intensos y su evolución se hace más rápida.
- El desplazamiento de los vórtices polares provoca temperaturas más frías de lo habitual en nuevas zonas.
- Resultado: los sistemas meteorológicos que suelen detenerse en las Montañas Rocosas pueden desplazarse y fusionarse con masas de aire húmedo procedentes del sur.
- Los cambios de presión generan vientos fuertes.

Tormentas invernales y bienestar
Hipotermia:
- Puede producirse incluso a 40 °F (4,4 °C).
- Algunos de los síntomas son los siguientes: escalofríos, confusión, dificultad para hablar y agotamiento.

Congelación:
- La piel adquiere un color amarillo-gris, tiene una textura firme o cerosa, y se entumece.

Tormentas invernales e infraestructura
La mayoría de las viviendas tienen una temperatura de 50 °F (10 °C) si pierden calor. A esa temperatura, sucede lo siguiente:
- El flujo sanguíneo al cerebro disminuye en un 20 %.
- La temperatura de las extremidades (dedos, piernas y cabeza) desciende unos 3,5 °F (2 °C).
- Aumentan la presión arterial y la frecuencia cardíaca.

Tormenta de una en 100 años: La probabilidad de que ocurra en un año determinado es de 1 en 100 (es decir, un 1 %). Las comunidades deben estar preparadas para una tormenta de una en 100 años, incluso si se registró una hace poco, ya que esa probabilidad se restablece cada año.

Este material se basa en un trabajo financiado por la Fundación Nacional de Ciencias de los Estados Unidos (NSF) con la subvención n.º OIA-2148878 y con el apoyo equivalente del estado de Kansas a través de la Junta de Regentes de Kansas. Todas las opiniones, los hallazgos y las conclusiones o las recomendaciones expresadas en este material pertenecen a los autores y no reflejan necesariamente los puntos de vista de la NSF.

Preparación:

1. Guarda las naranjas en la hielera con al menos una bolsa de agua caliente para que estén tibias al comenzar la actividad.

Procedimiento:

1. Entrega dos naranjas a cada grupo. Pídeles a los grupos que escriban sus nombres en sus naranjas y, si hay tiempo, que las personalicen. Las naranjas sirven de modelo para mostrar cómo reacciona el cuerpo humano al frío.
2. Los grupos introducirán su termómetro en cada naranja y, luego, colocarán una naranja en el calcetín. Registra las temperaturas en una tabla de datos para todo el grupo, como en el ejemplo de la sección de recursos.
3. Coloca todas las naranjas en el refrigerador y déjalas allí durante al menos 15 minutos.
4. Mientras esperan, simulen la probabilidad de una tormenta invernal de una en 100 años con sus cuentas:
    a. Los miembros del grupo se turnan para sacar cuentas y registran el tiempo que tarda en aparecer la cuenta del otro color. Consulta el ejemplo de tabla de datos en la sección de recursos.
    b. Cuando aparece la cuenta del otro color, se ha producido una tormenta de una en 100 años. Todas las cuentas se colocan de nuevo en la bolsa, y el grupo comienza un nuevo ensayo.
    c. Los grupos siguen haciendo pruebas hasta que las naranjas estén lo suficientemente frías.
5. Devuélveles las naranjas a los grupos y diles que midan con rapidez la temperatura de ambas naranjas antes de que se calienten. Deben tomar la temperatura en un punto diferente al de la primera vez. Agrega las temperaturas a la tabla de datos del grupo.
6. Juntos, analicen los resultados de la prueba de las naranjas y de la simulación de la tormenta de una en 100 años.

Preguntas de debate

- Si se la conoce como "tormenta de una en 100 años", ¿eso significa que solo puede ocurrir una vez cada cien años? ¿Qué demostró esta actividad?
  Una tormenta de una en 100 años tiene una probabilidad de 1 en 100 (es decir, 1 % de probabilidad) de ocurrir en un año determinado, pero la probabilidad se restablece al año siguiente, por lo que es posible que las tormentas invernales ocurran con mayor frecuencia (por ejemplo, dos años seguidos).
- ¿Qué observamos en cuanto a la temperatura de la naranja cuando está dentro del calcetín en comparación con la temperatura cuando está fuera del calcetín? ¿Por qué ocurre esto?
  El calcetín actúa como aislante de la naranja, lo que permite que el calor quede atrapado en el calcetín y en la naranja, y que este no se transfiera al aire que los rodea en el congelador.
- ¿Qué le puede pasar al cuerpo cuando hace frío?
  La hipotermia puede producirse por encima del punto de congelación, hasta los 40 °F (4,4 °C).
- ¿Qué podemos hacer a nivel comunitario para evitar que las tormentas invernales afecten a la comunidad?
  Limpiar las carreteras, instalar barreras para la nieve, enterrar los cables eléctricos, podar los árboles, evitar los techos planos en caso de nevadas intensas, calentar las carreteras y usar métodos de aislamiento.

Ampliaciones y modificaciones

Esta actividad puede dividirse en sus componentes individuales (prueba de la naranja y simulación de la tormenta de una en 100 años) para ajustar el tiempo o para integrarla con otras actividades del evento.

Este material se basa en un trabajo financiado por la Fundación Nacional de Ciencias de los Estados Unidos (NSF) con la subvención n.º OIA-2148878 y con el apoyo equivalente del estado de Kansas a través de la Junta de Regentes de Kansas. Todas las opiniones, los hallazgos y las conclusiones o las recomendaciones expresadas en este material pertenecen a los autores y no reflejan necesariamente los puntos de vista de la NSF.

Ejemplos de tablas de datos:

Tabla 1: Resultados de la temperatura de las naranjas

Grupo	Temperatura antes de la refrigeración		Temperatura después de la refrigeración	
	Con calcetín	Sin calcetín	Con calcetín	Sin calcetín
Grupo 1				
Grupo 2				
Grupo 3				

Tabla 2: Simulación de tormenta de una en 100 años

Prueba	Cuentas extraídas hasta la tormenta invernal
1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, W
2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, W

Este material se basa en un trabajo financiado por la Fundación Nacional de Ciencias de los Estados Unidos (NSF) con la subvención n.º OIA-2148878 y con el apoyo equivalente del estado de Kansas a través de la Junta de Regentes de Kansas. Todas las opiniones, los hallazgos y las conclusiones o las recomendaciones expresadas en este material pertenecen a los autores y no reflejan necesariamente los puntos de vista de la NSF.