



# HOJAS DE ACTIVIDADES DEL ESTUDIANTE



EL PROGRAMA GLOBE





---

© 2019 University Corporation for Atmospheric Research. *Todos los derechos reservados.*



---

Esta publicación cuenta con el apoyo de la NASA mediante la obtención del premio n.º NNX17AD75G.



# ÍNDICE



	<b>1</b>	¿Qué sabemos sobre las tormentas?	2-4
<b>SECUENCIA DE APRENDIZAJE 1</b>	<b>2</b>	¿Qué hace que se formen las tormentas?	6-8
	<b>3</b>	¿Cómo se relaciona la temperatura con la formación de nubes?	9-13
	<b>4</b>	¿Qué es diferente en un día soleado y un día tormentoso?	14-17
	<b>5</b>	¿Cómo se mueve y cambia el aire cuando se forma una tormenta?	18-22
	<b>6</b>	¿Podemos identificar las mejores condiciones para las tormentas?	23-25
<b>SECUENCIA DE APRENDIZAJE 2</b>	<b>7</b>	¿Qué otros tipos de tormentas causan precipitación?	27-28
	<b>8</b>	¿Cómo cambia el aire antes, durante y después de un frente frío?	29-31
	<b>9</b>	¿Qué causa precipitación a lo largo de un frente frío?	32-38
	<b>10</b>	¿Qué causa que se muevan los frentes?	39-41
	<b>11</b>	¿Qué podría causar que se estanque un frente?	42-44
<b>SECUENCIA DE APRENDIZAJE 3</b>	<b>12</b>	¿Cómo se mueven las tormentas alrededor del mundo?	46-48
	<b>13</b>	¿Por qué se calienta más el ecuador que otros lugares de la Tierra?	49-52
	<b>14</b>	¿Cómo y por qué se mueve el aire en los trópicos?	53-57
	<b>15</b>	Cuando se mueven el aire y las tormentas, ¿por qué hacen una curva?	58-60
	<b>TAREA CULMINANTE: Desafío 1</b>	Tormenta de California	62-64
	<b>TAREA CULMINANTE: Desafío 2</b>	¿Dónde está la nieve?	65-68
	<b>TAREA CULMINANTE: Desafío 3</b>	Advertencias	69-72

# LECCIÓN 1

LECCIÓN  
**1**

¿Qué sabemos sobre las tormentas?

LECCIÓN  
1

# ¿Qué sabemos sobre las tormentas?

**PASO 1: ¿qué debe suceder en la atmósfera para que ocurra una tormenta?**

Tu clase verá un video sobre una tormenta en Colorado y cómo la precipitación afectó a la ciudad de Boulder, Colorado. Después de ver el video, piensa en lo que sabes sobre el ciclo del agua y cómo se forman las tormentas. ¿Qué crees que sucede en la atmósfera para que ocurra lluvia, nieve y otros tipos de precipitación? Escribe tus ideas a continuación.

**PASO 2: ¿cuáles son mis experiencias con las tormentas y la precipitación?**

Piensa en una ocasión en la que viviste una tormenta. Responde las preguntas a continuación.

1. ¿Fue una tormenta con lluvia, una tormenta con nieve o algún otro tipo de tormenta?
2. ¿En qué momento del año sucedió?
3. ¿La tormenta duró unas horas, un día o más?
4. ¿Cómo afectó la precipitación de esta tormenta a tu comunidad?

# ¿Qué sabemos sobre las tormentas?



## **PASO 3: Haz una representación de lo que sabes sobre las tormentas.**

¿Qué causó la lluvia en la tormenta de Colorado que viste en el video? Dibuja y etiqueta una imagen en el cuadro que aparece a continuación para responder esta pregunta. Tu imagen es un modelo de cómo sucedió esta tormenta.

- Tu imagen debe mostrar todos los factores que condujeron a la lluvia.
- Incluye etiquetas en tu dibujo que expliquen cómo cada factor condujo a la lluvia.
- Prepárate para compartir tu razonamiento con la clase.



LECCIÓN 1

# ¿Qué sabemos sobre las tormentas?



## PASO 4: ¿en qué se parecían o se diferenciaban mis ideas de las de mis compañeros?

Describe tu modelo a los otros estudiantes de tu grupo.

IDEAS SIMILARES	IDEAS DIFERENTES

## PASO 5: ¿qué preguntas tengo sobre tormentas y precipitaciones?

¿Qué preguntas tienes sobre cómo se forman las tormentas? Haz una lista de las preguntas que tienes sobre tormentas y precipitaciones.

# FELICIDADES

¡ahora formas parte de la comunidad GLOBE!

Ahora que completaste la Lección 1 de GLOBE Weather, estás listo para ser un científico estudiantil activo de GLOBE.

La sigla **GLOBE** significa **G**lobal **L**earning and **O**bservations to **B**enefit the **E**nvironment; o en español, Aprendizaje Global y Observaciones para el Beneficio del Medio Ambiente. GLOBE es un programa internacional de educación y ciencias que incluye a estudiantes y científicos de todo el mundo. Ahora tienes la oportunidad de participar en el programa GLOBE junto con otros estudiantes interesados en aprender más sobre el medio ambiente mediante la investigación de temas interesantes para ti. GLOBE tiene muchos recursos y oportunidades para científicos de todas las edades. En este breve video (4:26 minutos) en el sitio web de GLOBE podrás ver cómo puedes participar: <https://www.globe.gov/do-globe/for-students/be-a-scientist>.



## SECUENCIA DE APRENDIZAJE 1

LECCIÓN  
2

¿Qué hace que se formen las tormentas?

LECCIÓN  
3

¿Cómo se relaciona la temperatura con la formación de nubes?

LECCIÓN  
4

¿Qué es diferente en un día soleado y un día tormentoso?

LECCIÓN  
5

¿Cómo se mueve y cambia el aire cuando se forma una tormenta?

LECCIÓN  
6

¿Podemos identificar las mejores condiciones para las tormentas?



## ¿Qué hace que se formen las tormentas?

La observación de las formas de las nubes y de cómo cambian con el tiempo puede darte pistas sobre lo que sucede en el cielo.



**PASO 1: ¿qué podemos aprender sobre las tormentas mediante la observación de las nubes en el cielo?**

Trabaja en pares o grupos pequeños y escribe tus ideas a continuación. (Usa oraciones completas).



**PASO 2: ¿qué notas sobre un día soleado en comparación con un día tormentoso?**

Observa las nubes en los videos secuenciales y registra tus observaciones a continuación.



**DÍA SOLEADO**



**DÍA TORMENTOSO**

**¿Por qué crees que la tormenta se formó un día y no otro?**

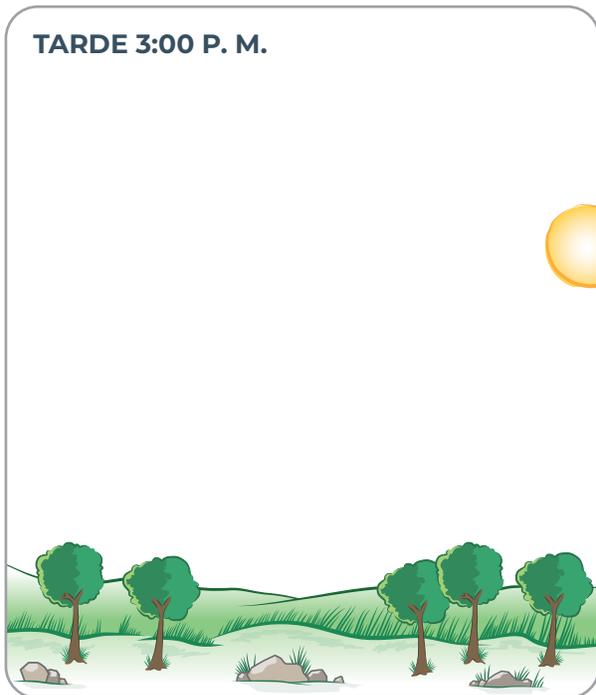
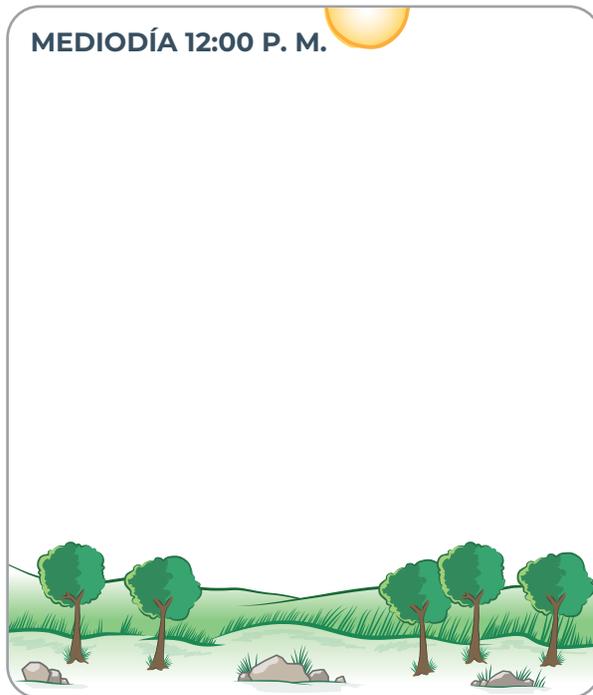
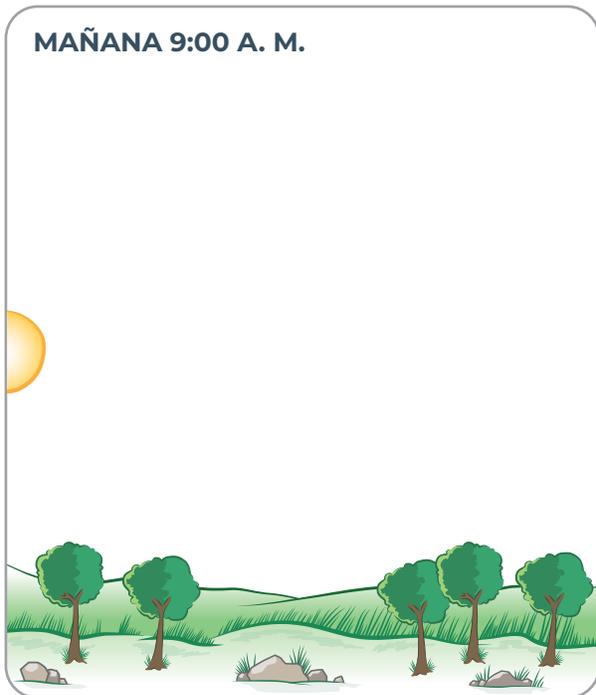
Escribe tus ideas a continuación con oraciones completas.

# ¿Qué hace que se formen las tormentas?



## PASO 3: dibuja cómo se forma una tormenta durante el día.

Piensa en el video secuencial de un día tormentoso. Utiliza cada uno de los cuadros debajo para dibujar cómo es el estado meteorológico en diferentes momentos durante el día. Incluye lo que sabes sobre cómo se mueven y cambian las nubes, el agua, el aire y el sol a lo largo del día.





LECCIÓN 2

## ¿Qué hace que se formen las tormentas?



### PIENSA DETENIDAMENTE

Responde las siguientes preguntas.

**Generalmente, las nubes y tormentas están a gran distancia del suelo. Si pudieras investigar el aire más arriba en comparación con el aire cerca del suelo, ¿qué crees que notarías?**

**¿Qué mediciones del aire querrías tomar a diferentes altitudes?**

**¿Cómo pueden ayudarnos esas mediciones a determinar cómo se forman las nubes?**

### PASO 4: ¡haz observaciones de nubes en el cielo!

Observa el cielo para ver si encuentras pistas sobre lo que sucede con el estado meteorológico en tu comunidad. Sigue las instrucciones de tu profesor para hacer observaciones y recuerda **nunca mires directamente al Sol**.

Recuerda buscar:

- ¿Cuánta área del cielo está cubierta de nubes?
- ¿Qué tipos de nubes hay en el cielo?
- Las nubes, ¿son opacas o puede verse a través de ellas?



Identifica las nubes utilizando el gráfico para la identificación de nubes de GLOBE (<https://bit.ly/globecloudchartspanish>).



Descarga la aplicación GLOBE Observer Clouds ([observer.globe.gov](http://observer.globe.gov)) para hacer observaciones de nubes y tomar fotografías que se pueden comparar con las imágenes satelitales de la NASA. Esto ayuda a los científicos a entender el cielo desde arriba y desde abajo.

# LECCIÓN 3

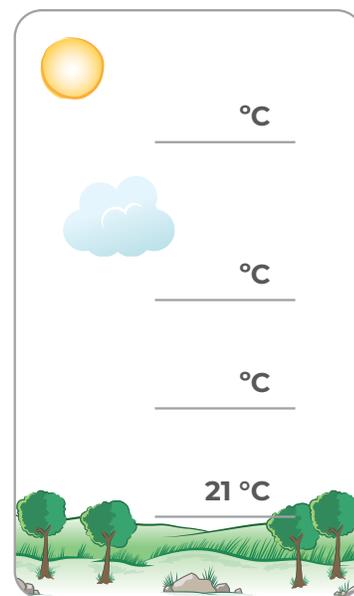
## ¿Cómo se relaciona la temperatura con la formación de nubes?

Los globos meteorológicos llevan instrumentos hasta la atmósfera para recopilar datos de temperatura a diferentes altitudes, desde cerca del suelo hasta donde se forman las nubes y aún más arriba. En esta lección explorarás los datos recopilados por un globo meteorológico para aprender cómo cambia el aire con la altitud.



### PASO 1: usa la temperatura cerca del suelo para predecir las otras temperaturas.

Completa los espacios en blanco en el gráfico a la derecha para hacer una predicción sobre cómo cambia la temperatura del aire con la altitud.



### PASO 2: recopila datos de temperatura.

En una computadora o tableta, abre el globo virtual interactivo ([scied.ucar.edu/virtual-ballooning](http://scied.ucar.edu/virtual-ballooning)). Con esta simulación, puedes lanzar globos meteorológicos virtuales y registrar la temperatura a diferentes altitudes en la atmósfera.

1. Haz clic en “Explorar la tropósfera” para entrar al juego.
2. **Observa el gráfico.** Observa que la altitud está en el eje vertical (el eje y) y la temperatura está en el eje horizontal (el eje x).
3. **Elige la configuración para el lanzamiento de un globo.** Cada globo que lances hará tres mediciones de temperatura. Establece la altitud para comenzar a registrar la temperatura arrastrando la flecha “Recopilar datos” hacia arriba o hacia abajo en el eje y.
4. Haz clic en el botón “Lanzar globo” y observa cómo el globo recolecta datos de temperatura.
5. **Registra esa temperatura en la tabla de la página siguiente.** Lee los puntos que el globo registró en el gráfico para encontrar la temperatura a diferentes altitudes.
6. Haz clic en el botón “Nuevo vuelo” y elige nuevas configuraciones para otro lanzamiento de globo y así recopilar más datos. Recopila tantos datos como puedas con cuatro lanzamientos de globos.



# ¿Cómo se relaciona la temperatura con la formación de nubes?

## PASO 2, CONTINUACIÓN: Recopila datos de temperatura.

	ALTITUD	TEMPERATURA (°C)
↑ nubes altas	10 km	
	9 km	
	8 km	
	7 km	
	6 km	
↑ nubes bajas	5 km	
	4 km	
	3 km	
	2 km	
	1 km	
	0 km	

## PASO 3: analiza e interpreta los datos.

- Describe el patrón que ves en los datos de temperatura desde el suelo hasta donde se forman las nubes para la tormenta.
- ¿Es este el patrón que predijiste? ¿Por qué o por qué no?
- ¿Qué crees que *causa* el patrón de temperatura?
- ¿Cómo se relaciona el patrón de temperatura con la formación de tormentas? (Dibuja o escribe tus ideas a continuación).



# ¿Cómo se relaciona la temperatura con la formación de nubes?

## PASO 4: ¿cómo cambian las temperaturas del aire y la superficie durante un día?

Para saber por qué la temperatura del aire cambia con la altitud, observa cómo la temperatura del suelo (temperatura superficial) se relaciona con la temperatura del aire justo por encima del suelo (temperatura del aire) en el gráfico que se encuentra a continuación. Los estudiantes de Westview Middle School en Longmont, Colorado, recopilaron los datos en este gráfico. Cada hora durante un día, midieron la temperatura superficial y la temperatura del aire afuera de la escuela.

Compara las dos tendencias de datos en el gráfico siguiendo estas instrucciones:



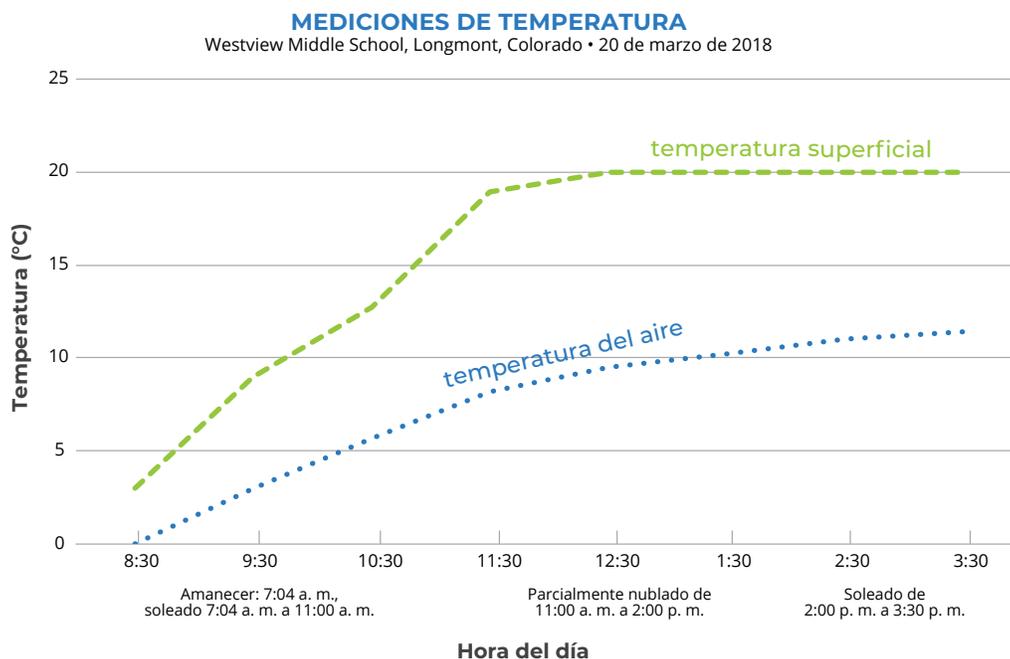
### LO QUE VEO

1. Observa diferentes partes del gráfico. ¿Notas patrones? ¿Notas diferencias interesantes? Escribe enunciados de **Lo que veo** en el gráfico para registrar tus observaciones.
2. Comparte tus enunciados cuando lo indique tu profesor.



### LO QUE SIGNIFICA

1. Junto a cada enunciado de **Lo que veo**, escribe un enunciado de **Lo que significa** de modo que expliques lo que piensas que sucede en cada parte del gráfico.
2. Comparte tus enunciados cuando lo indique tu profesor.



Escribe una leyenda para el gráfico que compara las dos tendencias de datos.



# ¿Cómo se relaciona la temperatura con la formación de nubes?

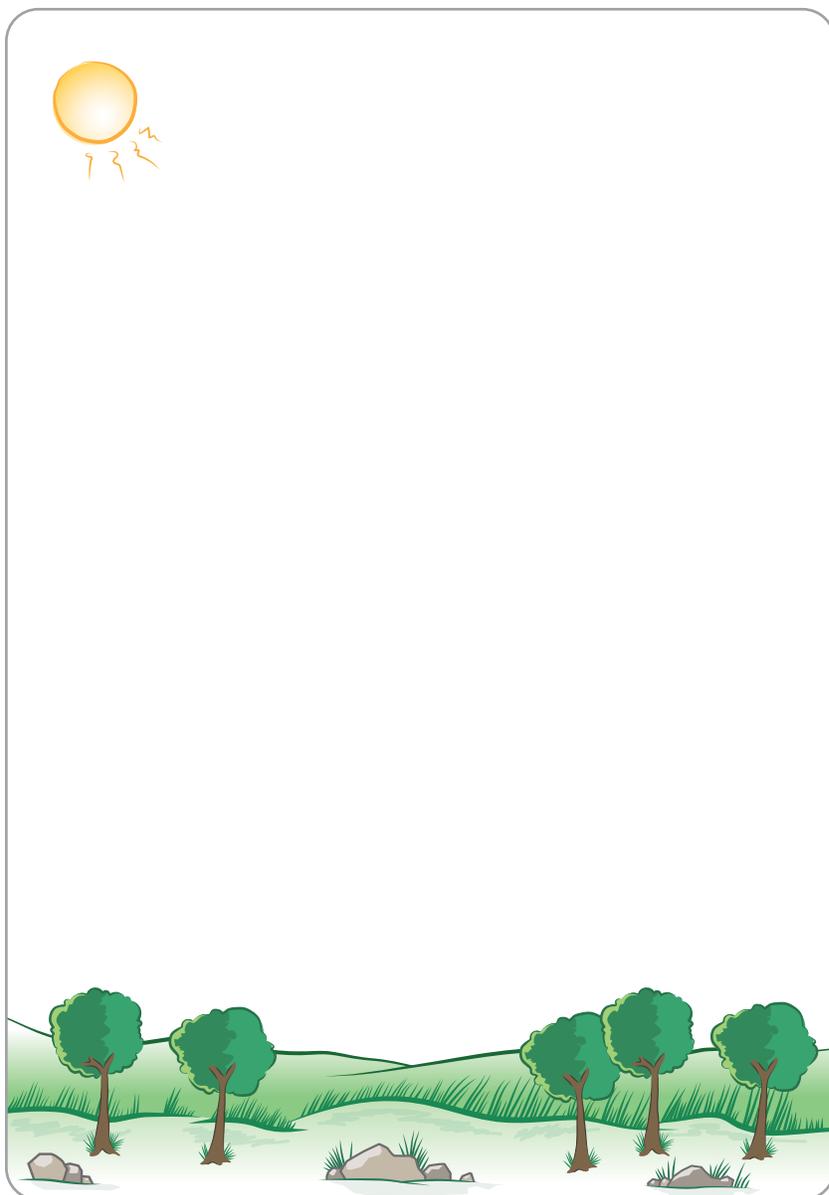
## PASO 5: haz un modelo de cómo la luz solar calienta la atmósfera.

Dibuja un modelo en el cuadro que aparece a continuación que ayude a responder la siguiente pregunta:

### ¿por qué se calienta la temperatura superficial durante el día y por qué se calienta más la superficie que el aire que se encuentra encima?

Tu modelo debe explicar:

- ¿Cómo se relaciona la temperatura superficial con la luz solar?
- ¿Cómo se relaciona la temperatura del aire con la temperatura superficial?
- ¿Cómo cambia la temperatura del aire desde el suelo hasta las altitudes más altas?
- ¿Cómo sabes las tres cosas anteriores con base en la evidencia de los datos de temperatura?



#### CLAVE

(Elija colores para representar la luz solar y la temperatura).

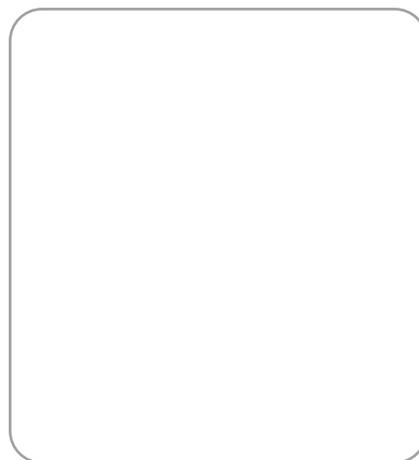


luz solar



temperatura

Escribe una leyenda para tu modelo que describa cómo la luz solar calienta la atmósfera.



## ¿Cómo se relaciona la temperatura con la formación de nubes?

### PASO 6: ¿cómo se relaciona tu modelo con las tormentas?

No hubo una tormenta el día en que los estudiantes de Westview Middle School recopilaron datos de la temperatura superficial y la temperatura del aire, pero sí se nubló por la tarde.

El video secuencial mostró que las nubes comenzaron a formarse por la mañana y por la tarde había lluvia.

**Escribe una oración para responder la pregunta: ¿Cómo crees que la temperatura se relaciona con la formación de nubes y tormentas?**

**Haz una lista de la evidencia de tu modelo que respalda tu respuesta anterior.**

**Describe el motivo por el que la evidencia en tu lista respalda tu respuesta.**

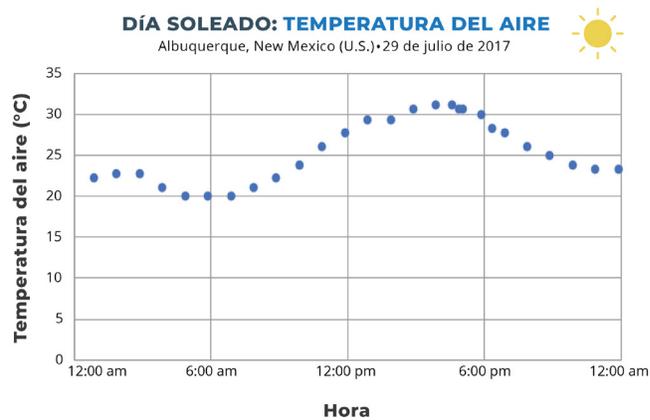


# LECCIÓN 4

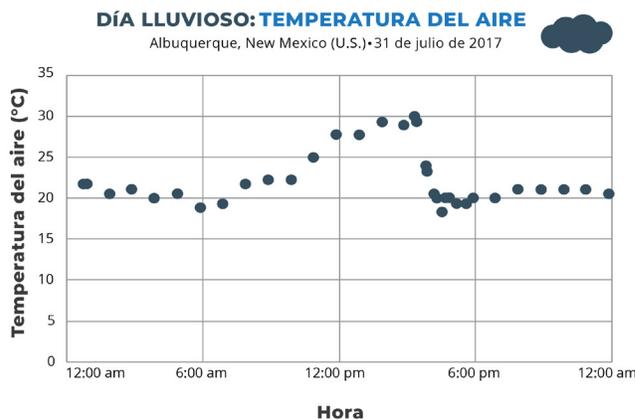
## ¿Qué es diferente en un día soleado y un día tormentoso?

### PASO 1: compara las temperaturas del aire en un día soleado y un día tormentoso.

¿Los días tormentosos tienen un patrón diferente a los días soleados? Responde las preguntas usando los gráficos de los datos de temperatura a continuación.



1. Describe el patrón de día soleado.



2. Describe el patrón de día tormentoso.

3. Usando solo los datos de temperatura, ¿cuándo crees que llovió y por qué? Marca donde comienza la lluvia en el gráfico de día tormentoso.

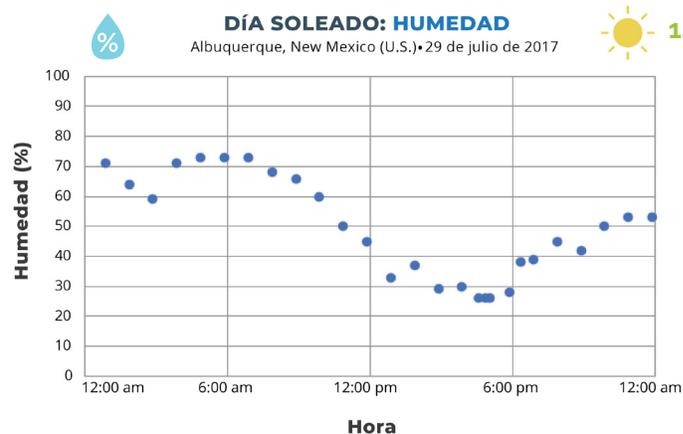
# ¿Qué es diferente en un día soleado y un día tormentoso?



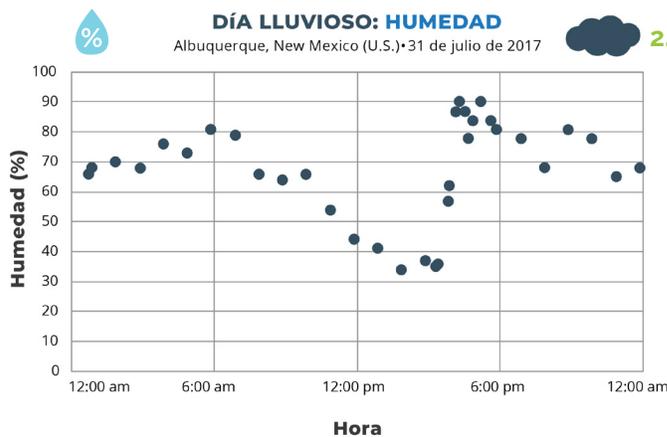
## PASO 2: compara la humedad en un día soleado y un día tormentoso.

La humedad es la cantidad de vapor de agua en el aire. Si la humedad es del 100%, el aire no puede absorber más vapor de agua (y probablemente estes en una nube). Si la humedad es inferior al 100%, el aire podría absorber más vapor de agua. El aire caliente tiene la energía necesaria para evaporar más agua que el aire frío. Por eso es más común tener un día caluroso y húmedo que un día frío y húmedo. Cuando la humedad es baja, las personas dicen que el aire se siente seco porque no tiene mucho vapor de agua.

¿Los días tormentosos tienen un patrón diferente a los días soleados? Responde las preguntas usando los gráficos de los datos de humedad a continuación.



1. Describe el patrón de día soleado.



2. Describe el patrón de día tormentoso.

3. Marca donde comienza la lluvia en el gráfico de día tormentoso. Considerando tanto la temperatura como la humedad del aire, ¿qué patrón crea la mayor probabilidad de que se formen tormentas?



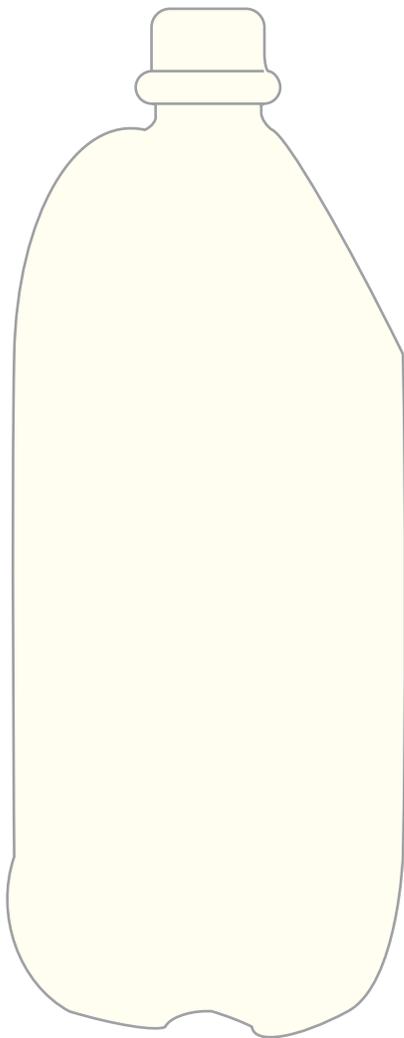
### PASO 3: haz una tormenta en una botella.

Utiliza tu conocimiento sobre temperatura y humedad relativa para crear un modelo de día soleado y día tormentoso con botellas transparentes con contenido diferente.

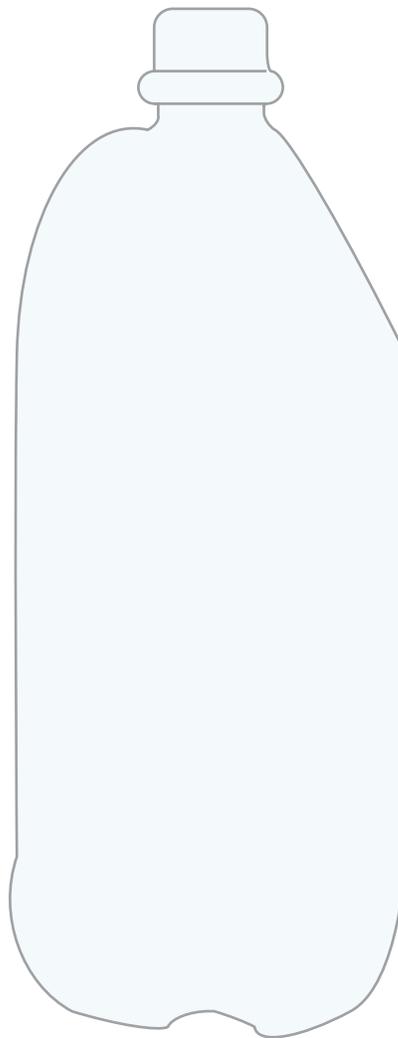
1. Dibuja lo que colocaste dentro de cada botella. Etiqueta los materiales que agregaste.



**DÍA SOLEADO**



**DÍA TORMENTOSO** 



2. Enciende la lámpara (para representar el Sol) y observa las botellas durante 20 minutos. Agrega tus observaciones sobre la temperatura y la humedad de cada botella a las imágenes anteriores. Utiliza la tabla de datos en la página siguiente para registrar los cambios de temperatura y humedad en tus botellas.

# ¿Qué es diferente en un día soleado y un día tormentoso?



Mide la temperatura con tu termómetro y regístrala. Busca evidencia de humedad, como condensación en el interior de la botella, y toma notas sobre esta en la siguiente tabla.

BOTELLA DE DÍA SOLEADO 			BOTELLA DE DÍA TORMENTOSO 	
MINUTO	TEMPERATURA (°C)	HUMEDAD	TEMPERATURA (°C)	HUMEDAD
2				
4				
6				
8				
10				
12				
14				
16				
18				
20				



3. Discute las siguientes preguntas con tus compañeros:

- La botella del día soleado, ¿coincide con lo que esperabas? Si no es así, ¿qué sucedió?
- La botella del día tormentoso, ¿coincide con lo que esperabas? Si no es así, ¿qué sucedió?
- Según la evidencia de las botellas y los datos de temperatura y humedad, ¿cuáles condiciones son las mejores para la formación de tormentas?

# LECCIÓN 5

## ¿Cómo se mueve y cambia el aire cuando se forma una tormenta?

Tu profesor demostrará cómo cambia el aire a medida que se calienta o se enfría. Esto te ayudará a descubrir qué sucede con el aire que se calienta cerca de la superficie y el aire que se enfría a mayores altitudes.

### PASO 1: observa el aire caliente y el aire frío.

Dibuja la configuración del laboratorio y lo que le sucede al globo durante la demostración. Agrega observaciones a tu dibujo. Recuerda etiquetar lo que sucede.

CONFIGURACIÓN DEL LABORATORIO	CALENTAMIENTO DEL GLOBO METÁLICO	GLOBO METÁLICO A MEDIDA QUE SE ENFRÍA

1. ¿Por qué asciende el globo calentado? Piensa en lo que sucede dentro del globo.

2. ¿Qué sucede dentro del globo cuando el globo comienza a descender?

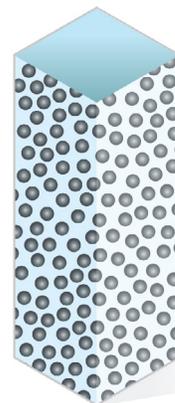


# ¿Cómo se mueve y cambia el aire cuando se forma una tormenta?

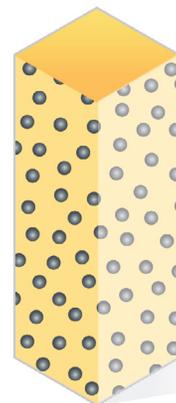
## PASO 2: aire en movimiento

Hay algo diferente entre el aire caliente y el aire frío que hace que el aire caliente ascienda y el aire frío descienda. Cuando el aire dentro del globo se calentó, el globo se expandió y se elevó. Cuando el aire dentro del globo se enfrió, el globo comenzó a encogerse y a bajar. Pensemos un poco más sobre este aire y lo que sucede cuando se calienta y se enfría. Para comprender esto, tendremos que centrarnos y pensar en lo que sucede con las moléculas de aire.

Imagina que puedes ver una bolsa de moléculas de aire calentándose. Cuando se calienta el aire, las moléculas individuales absorben energía térmica, lo que hace que se muevan más rápidamente. Las moléculas se mueven más rápido y se separan. Cuando las moléculas liberan su energía, comienzan a disminuir su velocidad y se pegan más unas con otras. Esto sucede cuando las moléculas ya no tienen una fuente de calor y se “enfían”.



AIRE FRÍO



AIRE CALIENTE

**Dibuja un diagrama que muestre qué aspecto tienen 20 moléculas de aire calentadas en el interior del globo metálico en comparación con 20 moléculas de aire más frías.**

GLOBO CON AIRE CALIENTE	GLOBO CON AIRE FRÍO

Por esto el aire caliente y el aire frío son diferentes. Pero, ¿por qué se mueven en diferentes direcciones? Para entender eso, tendremos que alejarnos y pensar en el planeta entero y la fuerza de gravedad.



# ¿Cómo se mueve y cambia el aire cuando se forma una tormenta?

## PASO 2, CONTINUACIÓN: aire en movimiento

La gravedad es la fuerza que atrae todos los objetos hacia el centro del planeta. Incluso elementos pequeños como las moléculas de aire se ven afectados por la gravedad pues los atrae hacia abajo. El peso de las moléculas de aire arriba en la atmósfera crea presión sobre las moléculas de aire más abajo en la atmósfera. En las partes altas de la atmósfera, se encuentran más separadas. Las moléculas de aire más juntas están a alta presión. Las moléculas de aire más separadas se encuentran a baja presión.

**Dibuja moléculas de aire entre el suelo y la parte superior de la atmósfera. Recuerda que se separarán de manera diferente dependiendo de si están cerca del suelo o más arriba en la atmósfera.**



**CLAVE**

moléculas de aire



# ¿Cómo se mueve y cambia el aire cuando se forma una tormenta?

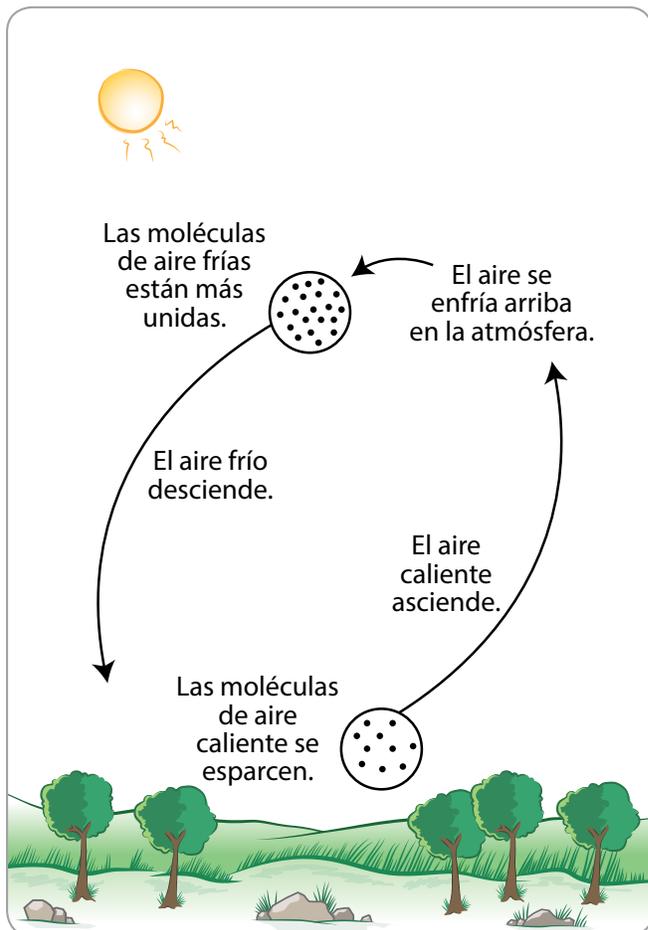
## PASO 2, CONTINUACIÓN: aire en movimiento

Cuando la luz solar calienta la tierra y luego calienta el aire cerca de esta, las moléculas se esparcen un poco y ocupan más espacio, al igual que el aire a gran altitud. El aire caliente tiene una presión más baja que el aire a su alrededor, por lo que asciende en la atmósfera, como el globo que se calentó en la actividad anterior.

El aire caliente se enfría a medida que asciende en la atmósfera, por esto el aire a altitudes más altas es más frío. Recuerda que el aire frío no contiene tanto vapor de agua como el aire caliente, así que a medida que el aire caliente se enfría, parte del vapor de agua se condensa en gotitas de agua que forman las nubes.

A medida que el aire se enfría, las moléculas se juntan más. El aire adquiere una presión más alta que el aire alrededor de él, por lo que desciende en la atmósfera, como el globo enfriado en la actividad anterior. Luego, puede calentarse y ascender nuevamente.

Este ciclo del aire en ascenso y descenso se llama **convección**.



**EXPLICA:** ¿por qué el aire caliente asciende y el aire frío desciende?



**PASO 3: crea un modelo para describir cómo ocurre la precipitación en una tormenta aislada.**

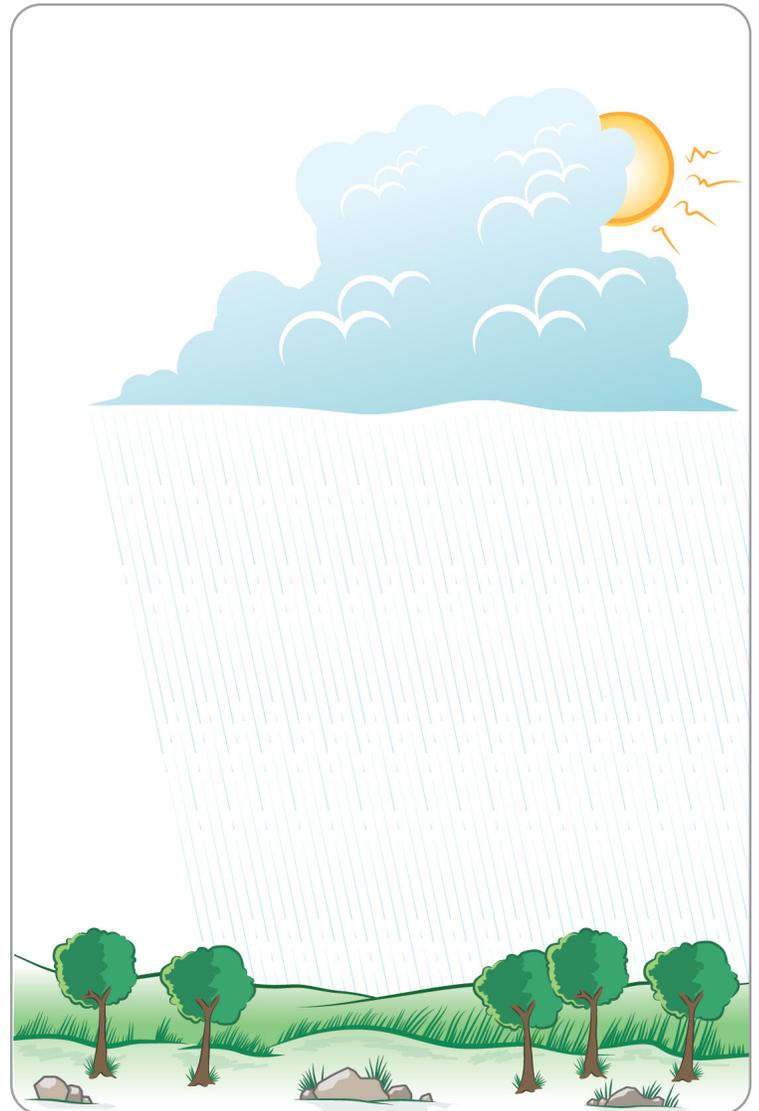
Para comenzar, **dibuja y escribe** en la ilustración para explicar cómo ocurre la precipitación en una tormenta aislada.

Asegúrate de que tu modelo explique lo siguiente:

- ¿Qué sucede con la energía del Sol para crear una tormenta aislada?
- ¿Qué sucede con el agua en la superficie y las nubes para crear una tormenta aislada?
- ¿Cómo cambian la temperatura del aire y la humedad a medida que el aire se mueve desde el suelo hacia las nubes?
- ¿Cómo se mueve el aire del suelo hasta donde se forman las tormentas?

Escribe una explicación que acompañe tu modelo y responde la pregunta a continuación:

**EXPLICA: ¿qué debe suceder para que se forme una tormenta aislada?**



**LECCIÓN**  
**6**

# ¿Podemos identificar las mejores condiciones para que se formen tormentas?

**PASO 1: haz predicciones.**

Utiliza tu modelo para una tormenta aislada y lo que sabes sobre la temperatura y la humedad para predecir las mejores condiciones que podrían provocar una tormenta aislada.

Se hubiera formado una tormenta intensa si la temperatura arriba en la atmósfera cerca de las nubes fuera

**mucho más fría que**     **mucho más caliente que**     **igual que**

la temperatura cerca del suelo porque \_\_\_\_\_

---

---

---

Se hubiera formado una tormenta intensa si la humedad fuera  **alta**     **moderada**     **baja**

porque \_\_\_\_\_

---

---

---



# ¿Podemos identificar las mejores condiciones para las tormentas?

## PASO 2: registra y explica tus observaciones.

Ahora puedes probar tus predicciones con la simulación Crea una tormenta eléctrica ([scied.ucar.edu/make-thunderstorm](http://scied.ucar.edu/make-thunderstorm)). Sigue las instrucciones de tu profesor para recopilar datos en la simulación. Registra tus observaciones de cinco ensayos en la tabla a continuación. Luego explica por qué o por qué no se formó una tormenta.

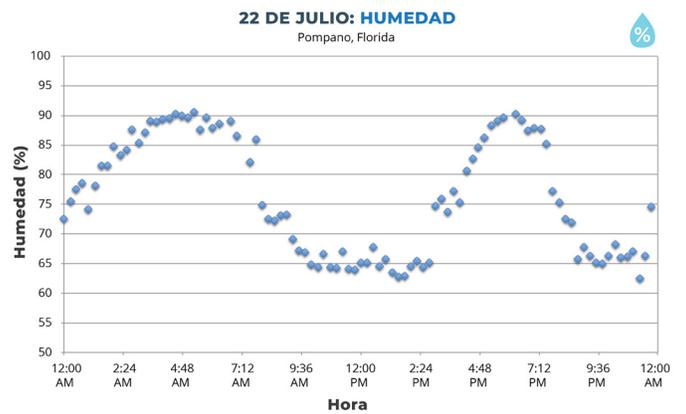
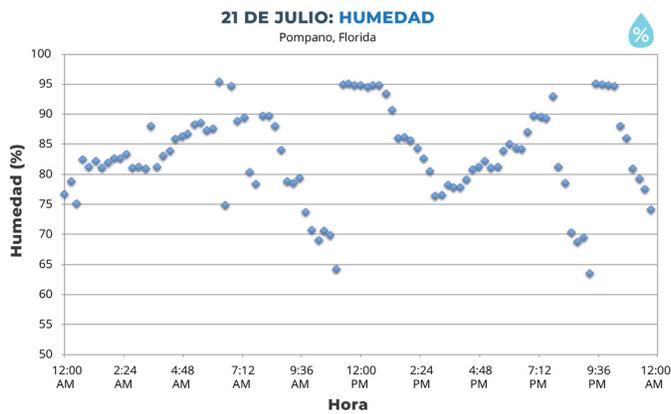
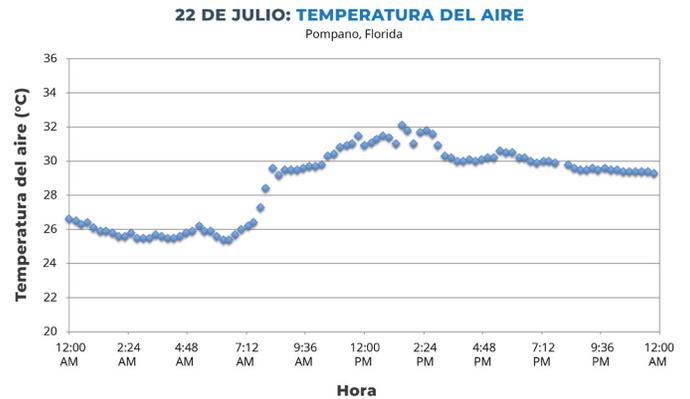
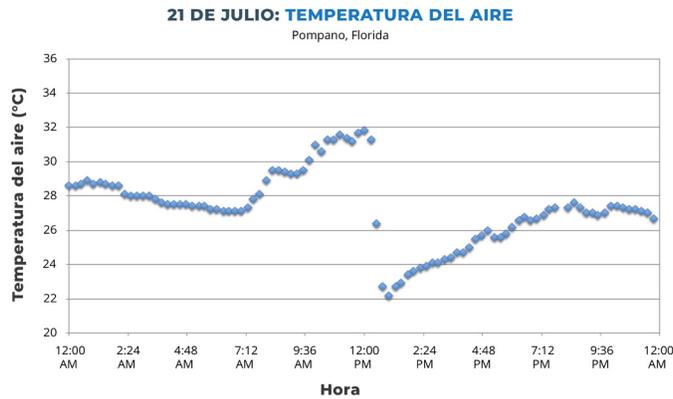
CONDICIONES	RESULTADO	¿POR QUÉ SUCEDIÓ ESTO? Explica qué ayudó o qué faltó para que se creara la tormenta.
temperatura a nivel alto <input type="text"/> humedad <input type="text"/> temperatura a nivel bajo <input type="text"/>	<input type="radio"/> sin tormenta <input type="radio"/> tormenta pequeña <input type="radio"/> tormenta mediana <input type="radio"/> tormenta grande	
temperatura a nivel alto <input type="text"/> humedad <input type="text"/> temperatura a nivel bajo <input type="text"/>	<input type="radio"/> sin tormenta <input type="radio"/> tormenta pequeña <input type="radio"/> tormenta mediana <input type="radio"/> tormenta grande	
temperatura a nivel alto <input type="text"/> humedad <input type="text"/> temperatura a nivel bajo <input type="text"/>	<input type="radio"/> sin tormenta <input type="radio"/> tormenta pequeña <input type="radio"/> tormenta mediana <input type="radio"/> tormenta grande	
temperatura a nivel alto <input type="text"/> humedad <input type="text"/> temperatura a nivel bajo <input type="text"/>	<input type="radio"/> sin tormenta <input type="radio"/> tormenta pequeña <input type="radio"/> tormenta mediana <input type="radio"/> tormenta grande	
temperatura a nivel alto <input type="text"/> humedad <input type="text"/> temperatura a nivel bajo <input type="text"/>	<input type="radio"/> sin tormenta <input type="radio"/> tormenta pequeña <input type="radio"/> tormenta mediana <input type="radio"/> tormenta grande	

# ¿Podemos identificar las mejores condiciones para las tormentas?

## PASO 3: ¿cuándo llovió?

Los siguientes datos de temperatura y humedad del aire son de dos días en Pompano, Florida. Llovió en uno de estos días. Identifica el día y la hora que es más probable que llovió.

1. Marca en el gráfico el momento en que llovió.



2. Explica qué condiciones probablemente condujeron a este evento de lluvia y por qué crees que la lluvia ocurrió en este momento. Utiliza evidencia de investigaciones anteriores y tu modelo para desarrollar tu explicación.

## SECUENCIA DE APRENDIZAJE 2

LECCIÓN  
7

¿Qué otros tipos de tormentas causan precipitación?

LECCIÓN  
8

¿Cómo cambia el aire antes, durante y después de un frente frío?

LECCIÓN  
9

¿Qué causa precipitación a lo largo de un frente frío?

LECCIÓN  
10

¿Qué causa que se muevan los frentes?

LECCIÓN  
11

¿Qué podría causar que se estanque un frente?



# ¿Qué otros tipos de tormentas causan precipitación?



## PASO 1: ¿qué notas sobre el frente frío?

Observa el video secuencial de un día en el que un frente frío se mueve a lo largo de Lyons, Colorado y observa cómo el estado meteorológico cambia con el tiempo.

	AMANECER A MEDIODÍA	MEDIODÍA A 4:00 P. M.	4:00 P. M. A ATARDECER
<b>VIENTO</b> Velocidad del viento:	<input type="radio"/> alta <input type="radio"/> baja	<input type="radio"/> alta <input type="radio"/> baja	<input type="radio"/> alta <input type="radio"/> baja
Dirección del viento: <i>¿cambia?</i>			
<b>NUBES</b> Tipo de nube: <i>¿qué tipos son visibles?</i>			
Cantidad: <i>¿qué cantidad de cielo está cubierto de nubes?</i>			
<b>PRECIPITACIÓN</b> <i>¿Cuándo hubo precipitación?</i>			
<i>¿Podría decir qué tipo (lluvia, nieve u otro)?</i>			
<i>¿Mucha o poca cantidad?</i>			

1. ¿Cómo se diferencia la tormenta en el video secuencial de una tormenta aislada?

## PASO 2: piensa en diferentes tipos de tormentas.

¿Has estado en tormentas diferentes a las tormentas aisladas que investigaste anteriormente? Describe las tormentas que has vivido y explica qué las hizo diferentes de una tormenta aislada.

DESCRIBE LA TORMENTA QUE VIVISTE.	¿DE QUÉ MANERA ES DIFERENTE DE UNA TORMENTA AISLADA?

# ¿Qué otros tipos de tormentas causan precipitación?



## PASO 3: interpreta un pronóstico meteorológico para un frente frío.

El siguiente pronóstico de siete días muestra un frente frío moviéndose a lo largo de un área. Trabaja con tu grupo para interpretar lo que sucede antes, durante y después del frente.

Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Mayormente soleado	Parcialmente nublado	Parcialmente nublado	Mayormente nublado	Mayormente nublado	Lloviznas	Soleado
Alta 68° Baja 55°	Alta 75° Baja 60°	Alta 74° Baja 60°	Alta 70° Baja 56°	Alta 70° Baja 55°	Alta 60° Baja 31°	Alta 47° Baja 30°

	ANTES DEL FRENTE FRÍO (sábado a miércoles)	DURANTE EL FRENTE FRÍO (jueves)	DESPUÉS DEL FRENTE FRÍO (viernes)
<b>Temperatura:</b> La temperatura más alta fue:  La temperatura más baja fue:			
<b>La humedad y las nubes</b> No tenemos datos de humedad, pero sabemos que las nubes se forman con mayor humedad. <i>¿Cuándo es probable que la humedad fuera alta o baja?</i>	<input type="radio"/> alta <input type="radio"/> baja humedad      humedad	<input type="radio"/> alta <input type="radio"/> baja humedad      humedad	<input type="radio"/> alta <input type="radio"/> baja humedad      humedad
<b>Precipitación</b> <i>¿Cuándo hubo precipitación? ¿Cuándo no hubo?</i>	<input type="radio"/> sí <input type="radio"/> no	<input type="radio"/> sí <input type="radio"/> no	<input type="radio"/> sí <input type="radio"/> no

1. ¿Cómo creen que era el aire (temperatura y humedad) en esta ubicación antes del frente?
2. ¿Cómo creen que era el aire (temperatura y humedad) en esta ubicación después del frente?
3. ¿Qué creen que causó la precipitación durante el frente?

# LECCIÓN 8

## ¿Cómo cambia el aire antes, durante y después de un frente frío?

### PASO 1: describe la temperatura del aire antes, durante y después del frente frío.

Imagina que tu ciudad acaba de recibir un informe meteorológico que indica que un frente frío se dirige hacia allá. Lee el informe meteorológico y analiza los datos de temperatura, humedad y viento para averiguar qué sucedió durante esta tormenta.

#### INFORME METEOROLÓGICO

Se espera que un frente frío cambie las temperaturas en el área después de un calentamiento prolongado. El frente frío llegará a South Riding, Virginia en la mañana del 21 de octubre de 2016. Prepárese para un cambio de temperatura durante dos días a medida que el frente pasa por el área y reemplaza una masa de aire caliente con una masa de aire frío.

Marca los datos en el gráfico que muestran cuando el frente frío pasa por South Riding, VA. Describe el gráfico usando enunciados de **Lo que veo** y **Lo que significa**.

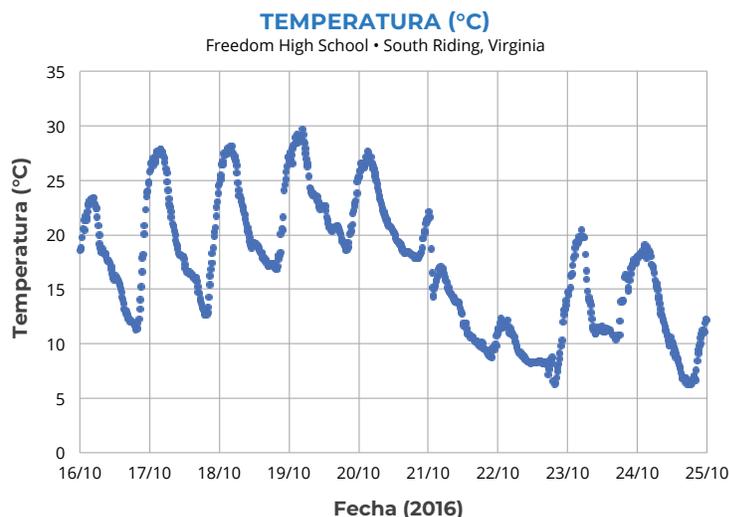


**LO QUE VEO:** Observa diferentes partes del gráfico. ¿Notas patrones? ¿Notas diferencias interesantes? Escribe enunciados de **Lo que veo** en el gráfico para registrar tus observaciones.



**LO QUE SIGNIFICA:** Junto a cada enunciado de **Lo que veo**, escribe un enunciado de **Lo que significa** de modo que expliques lo que piensas que sucede en cada parte del gráfico.

Nota: las líneas verticales del gráfico indican el mediodía en cada una de las fechas enumeradas en el eje x.



1. Describe el patrón de temperatura del aire antes del frente frío.



## ¿Cómo cambia el aire antes, durante y después de un frente frío?

**PASO 1, CONTINUACIÓN:** describe la temperatura del aire antes, durante y después del frente frío.

2. Describe el patrón de temperatura del aire después del frente frío.

3. ¿Cómo cambia la temperatura del aire cuando se mueve el frente?

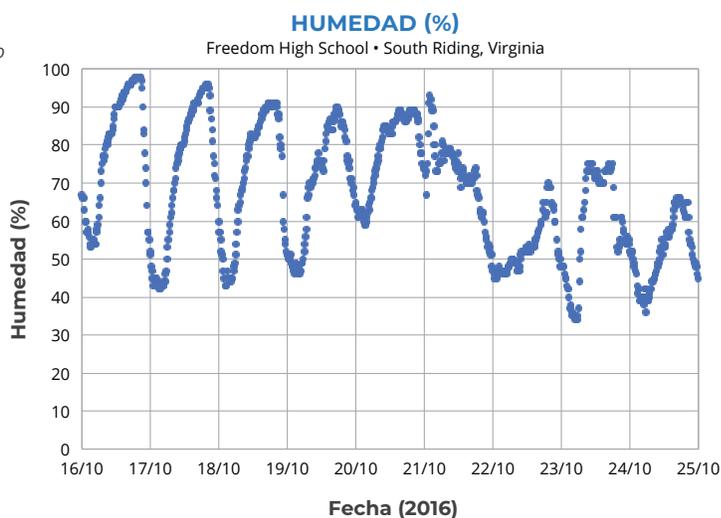


**PASO 2:** describe la humedad antes, durante y después del frente frío.



Marca los datos en el gráfico que muestran cuando el frente frío pasa por South Riding, VA. Escribe enunciados de **Lo que veo** y **Lo que significa** en el gráfico.

Nota: las líneas verticales del gráfico indican el mediodía en cada una de las fechas enumeradas en el eje x.



1. Describe el patrón de humedad antes del frente frío.

2. Describe el patrón de humedad después del frente frío.

3. ¿Cómo cambia la humedad cuando se mueve el frente?



# ¿Cómo cambia el aire antes, durante y después de un frente frío?

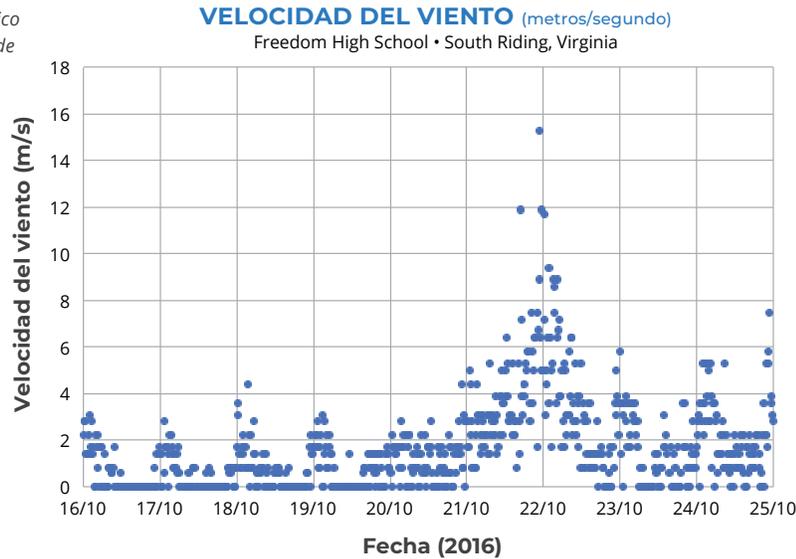


## PASO 3: describe la velocidad del viento antes, durante y después del frente frío.



Marca los datos en el gráfico que muestran cuando el frente frío pasa por South Riding, VA. Escribe enunciados de **Lo que veo** y **Lo que significa** en el gráfico.

Nota: las líneas verticales del gráfico indican el mediodía en cada una de las fechas enumeradas en el eje x.



1. Describe la velocidad del viento antes del frente frío.
2. Describe la velocidad del viento después del frente frío.
3. ¿Cómo cambia la velocidad del viento a medida que avanza el frente?

INFORME METEOROLÓGICO



...lleven sus paraguas para la mañana del 21 de octubre. La probabilidad de lluvia es alta.



### DISCUTE CON TU CLASE:

¿por qué creen que las probabilidades de precipitación son altas para la mañana del 21 de octubre?

¿De qué manera esta tormenta es similar o diferente a la tormenta aislada que investigaron anteriormente?

Los estudiantes de una escuela secundaria en Virginia recopilaron los datos meteorológicos que se encuentran en los gráficos de esta lección.

Si recopilan datos meteorológicos en su escuela, ¿qué tipos de eventos meteorológicos sería probable que observarían?



# LECCIÓN 9

## ¿Qué causa precipitación a lo largo de un frente frío?

### PASO 1: ¿cómo cambia el aire a medida que un frente pasa por un lugar?

Dibuja las condiciones meteorológicas (temperatura, humedad y viento) que podrías ver un día antes del frente, durante el frente y un día después de que el frente llegara a Freedom High School, South Riding, Virginia. Usa colores y símbolos para mostrar cambios en la temperatura, la humedad y el viento.

ANTES	DURANTE	DESPUÉS

#### CREA UNA LEYENDA:



Aire caliente



Aire frío



(elige un color)

(elige símbolos para mostrar cambios en la humedad y el viento)

### PASO 2: haz observaciones sobre lo que sucede con los líquidos calientes y fríos en el tanque.

Registra tus observaciones del tanque de agua en el espacio que se encuentra a continuación. El tanque es un modelo que utiliza agua caliente y fría para simular aire caliente y frío en la atmósfera. Aquí podemos ver qué sucede cuando choca el aire caliente con el aire frío.

Dibuja una sección transversal que muestre cómo se ve el tanque **ANTES** de quitar la partición.

Dibuja una sección transversal que muestre cómo se ve el tanque **DESPUÉS** de quitar la partición.



#### DISCUTE EN LA CLASE:

¿qué sucedió cuando el líquido caliente chocó con el líquido frío?



**PASO 3: desarrolla un modelo para explicar la precipitación durante el frente frío.**

Este modelo es una sección transversal de la atmósfera, al igual que el tanque de agua que mostró el frente frío. Dibuja en el modelo para explicar lo siguiente:

1. La ubicación de la masa de aire frío.
2. La ubicación de la masa de aire caliente.
3. La dirección en que se mueve cada masa de aire.
4. El lugar donde esperarías que se formen nubes.



**EXPLICACIÓN:** escribe un título para tu modelo donde expliques por qué hubo precipitación en Freedom High School el 21 de octubre de 2016.



## PASO 4: investiga las masas de aire y los frentes.

En áreas extensas, el aire puede tener una temperatura y humedad similares. El aire con características similares se llama **masa de aire**. Por ejemplo, el aire sobre el norte de Norteamérica puede formar una masa de aire frío y seco. Es frío porque se forma a una latitud alta, cerca del Ártico. Es seco porque se forma en tierra y es menor la humedad que se evapora de la tierra en comparación con el océano. El aire sobre el Golfo de México y el sur de Estados Unidos puede formar una masa de aire caliente y húmedo. Es caliente porque se forma a una latitud inferior, más cerca del ecuador. El agua que se evapora del Golfo de México hace que la masa de aire se humedezca. Los dos tipos de masas de aire a menudo "chocan" entre sí mientras se mueven, formando frentes.

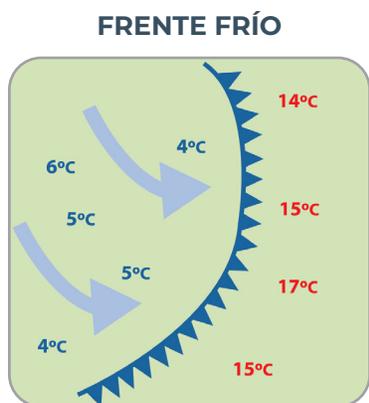


## PIENSA DETENIDAMENTE

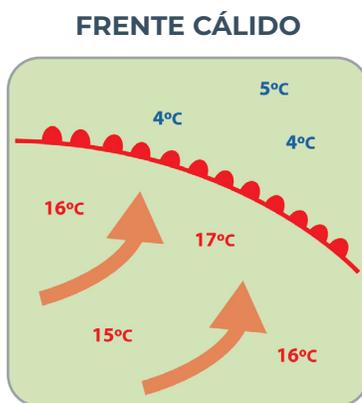
¿Qué tipo de masa de aire se encontraba sobre Freedom High School antes de que el frente pasara por el área?

¿Qué tipo de masa de aire se encontraba sobre Freedom High School después de que el frente pasó por el área?

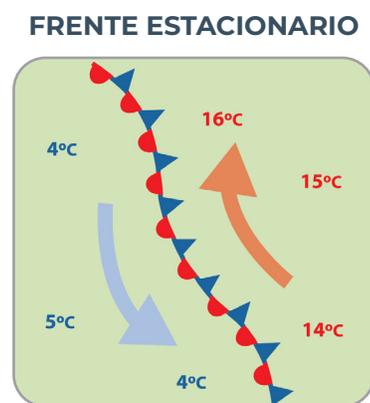
Existen varios tipos diferentes de frentes. El tipo de frente depende de cómo interactúan las masas de aire. Las imágenes a continuación muestran como se representan los diferentes tipos de frentes en los mapas meteorológicos utilizando símbolos.



En un frente frío, una masa de aire más fría se mueve hacia una masa de aire más caliente. En un mapa meteorológico, se representa un frente frío con una línea azul con triángulos que apuntan en la dirección en la que se mueve el frente.



En un frente cálido, una masa de aire más caliente se mueve hacia una masa de aire más fría. En un mapa meteorológico, se representa un frente cálido con una línea roja con semicírculos que apuntan en la dirección en la que se mueve el frente.



En un frente estacionario, una masa de aire frío y masa de aire caliente están justo una al lado de la otra. Ambas podrían estar moviéndose, pero ninguna tiene suficiente fuerza para invadir el espacio de la otra. Un frente estacionario se muestra en un mapa meteorológico con semicírculos rojos y triángulos azules.



# ¿Qué causa precipitación a lo largo de un frente frío?

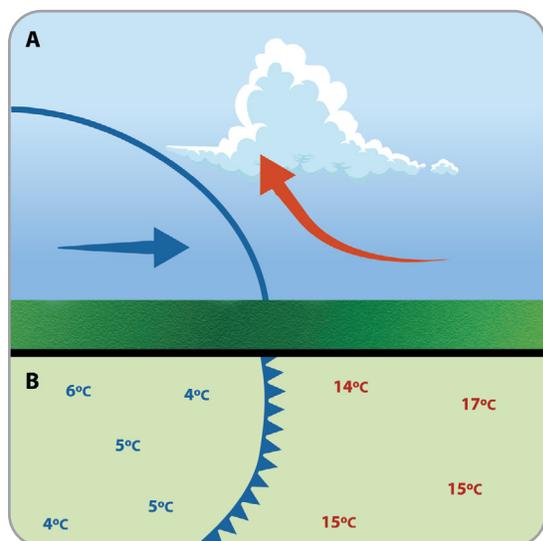
## En esta investigación, nos enfocamos en los frentes fríos.

Los frentes fríos pueden producir tormentas dramáticas. Los vientos se vuelven ráfagas y hay una caída repentina de la temperatura. Puede haber lluvia intensa, granizo, truenos y rayos. A medida que el aire caliente asciende en un frente frío, se forman cúmulos de la misma manera que en las tormentas aisladas sobre las que aprendiste anteriormente; y el aire se enfría a medida que sube, lo que hace que el vapor de agua se convierta en gotitas de agua que forman las nubes. Las nubes pueden convertirse en cumulonimbos y causar lluvia, o nieve si la temperatura está por debajo del congelamiento. Después de que se mueve un frente frío, puedes notar que la temperatura se enfría, la lluvia se detiene y los cúmulos desaparecen y dan paso a cielos claros u otros tipos de nubes.



### PIENSA DETENIDAMENTE

## ¿Qué sucedió cuando la masa de aire frío se movió hacia la masa de aire caliente en Freedom High School?



**(A)** La parte superior de esta imagen muestra una sección transversal de un frente frío. Aquí es donde una masa de aire frío empuja a una masa de aire caliente. El aire caliente asciende y se enfría, y el vapor de agua se condensa en nubes.

**(B)** La parte inferior de esta imagen muestra una vista del mapa meteorológico de un frente frío. La masa de aire frío se encuentra en el lado izquierdo y empuja una masa de aire caliente. La línea azul con triángulos indica la ubicación donde se encuentran el aire frío y el caliente.

Es posible que el frente frío y la masa de aire frío en movimiento no estén fríos. Durante el verano, las temperaturas podrían ser bastante calientes, pero aún podemos tener frentes fríos. Un frente frío en el verano normalmente trae días más frescos en comparación con los días previos.



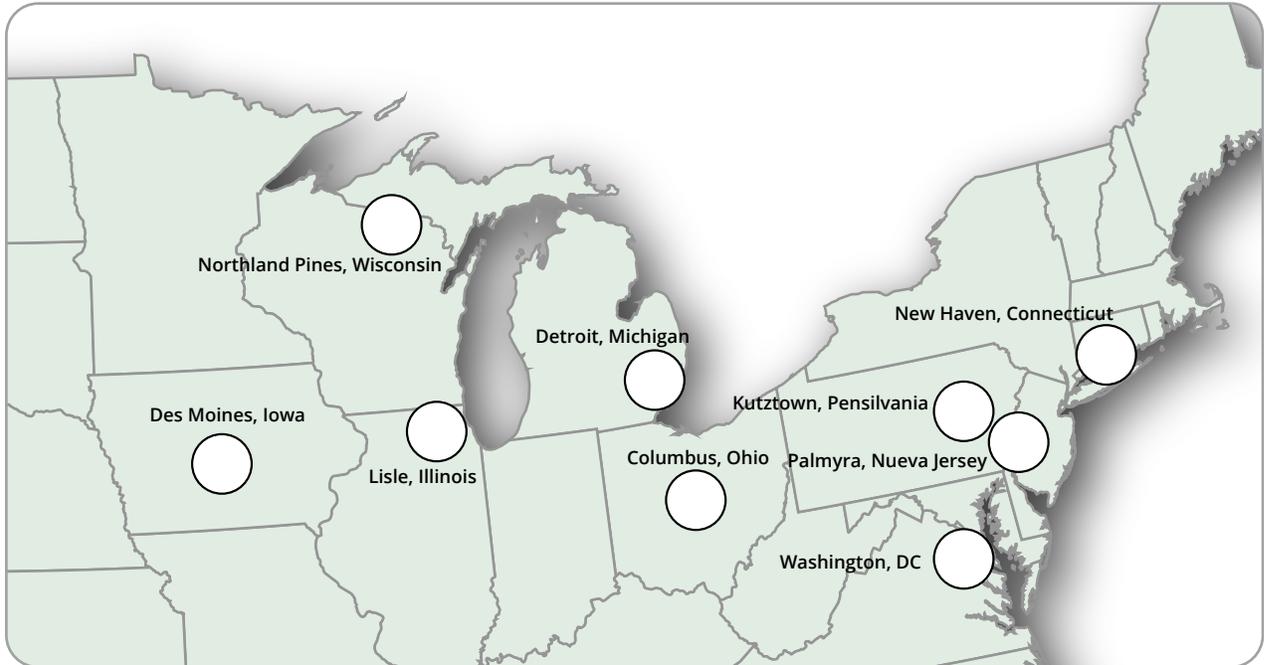
## ¿Qué causa precipitación a lo largo de un frente frío?



### **PASO 6: piensa en el panorama general usando nuestro modelo de frente frío.**

Tu profesor te asignará a un grupo. Cada miembro de tu grupo elaborará un mapa con los datos meteorológicos de un día durante un período de cuatro días en el mapa de la página siguiente. Luego, observarán los cuatro mapas para ver qué sucede a medida que un frente frío se mueve por esta área, el Medio Oeste y el Noreste.

- 1. Elige un día.** Cada miembro de tu grupo elegirá un día de datos para mapear. En la siguiente página, marca tu día con un círculo en las tablas de temperatura máxima y precipitación y escribe la fecha en tu mapa.
- 2. Colorea y etiqueta tu mapa.**
  - a. Colorea en ROJO las ubicaciones donde la temperatura es superior a 30 °C.
  - b. Colorea en AZUL las ubicaciones donde la temperatura es igual o menor a 30 °C.
  - c. Dibuja líneas de lluvia inclinadas cerca de la ubicación si hubo precipitación.
  - d. Agrega los colores rojo y azul a la leyenda.
- 3. Comparen los mapas.** Cuando tu grupo complete los cuatro mapas, deben alinearlos en orden del 8 de septiembre al 11 de septiembre.
- 4. Determinen dónde se encuentra el frente frío.** Dibujen el frente en cada mapa usando el símbolo de línea y triángulos azules.
- 5. Determinen dónde se encuentra la masa de aire frío.** Coloreen con AZUL la masa de aire frío en cada mapa.
- 6. Determinen dónde se encuentra la masa de aire cálido.** Coloreen con ROJO la masa de aire caliente en cada mapa.
- 7. Hagan observaciones sobre cómo se mueven los frentes y las masas de aire con el tiempo.** Estén listos para discutir sus ideas.



**FECHA:**

-  Temperatura máxima superior a 30 °C
-  Temperatura máxima igual o inferior a 30 °C
-  Precipitación

**TEMPERATURA MÁXIMA (°C)**

	8/9/15	9/9/15	10/09/15	11/09/15
Des Moines, Iowa	27,8	27,8	28,9	21,1
Northland Pines, Wisconsin	25,4	22,7	19,6	16,9
Lisle, Illinois	31,7	23,3	25,6	19,6
Detroit, Michigan	31,2	30,1	24,7	25,8
Columbus, Ohio	32,7	30,9	26,1	28,2
Washington, DC	33,3	34,4	28,9	30,5
Palmyra, Nueva Jersey	32,2	32,7	33,9	26
Kutztown, Pensilvania	31,2	32,5	32,7	22
New Haven, Connecticut	32,8	30	25	26,7

**PRECIPITACIÓN (cm)**

	8/9/15	9/9/15	10/09/15	11/09/15
Des Moines, Iowa	0,3	0	0	0
Northland Pines, Wisconsin	0,5	0,1	0	0,1
Lisle, Illinois	2,2	0	0,9	1,5
Detroit, Michigan	0	0,1	0	0,6
Columbus, Ohio	0	0	0	1,6
Washington, DC	0	0	0,3	0
Palmyra, Nueva Jersey	0	0	3,6	0,1
Kutztown, Pensilvania	0	0,6	3,6	0
New Haven, Connecticut	0	0	0	0

# LECCIÓN 10

## ¿Qué causa que se muevan los frentes?

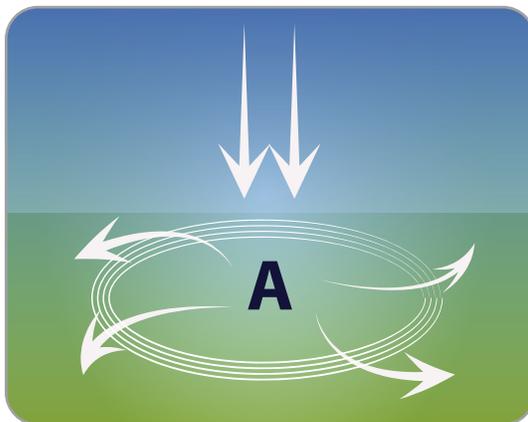
### PASO 1: ¿recuerdas la presión de aire? Hay más sobre esto.

En la Lección 5 aprendiste que la presión del aire causa que se mueva el aire.

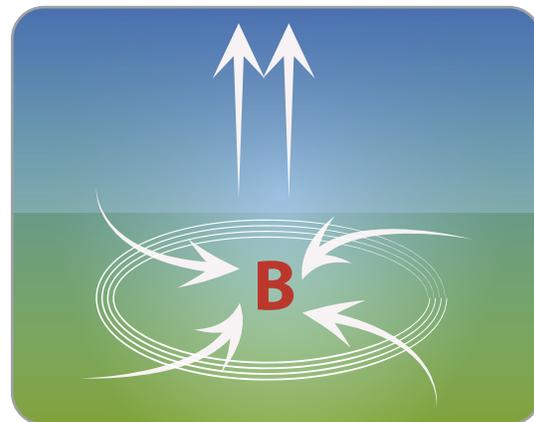
- El aire asciende en la atmósfera cuando tiene una presión más baja.
- El aire desciende en la atmósfera cuando tiene una presión más alta.

Aprendiste cómo el aire que se mueve hacia arriba y hacia abajo puede causar una pequeña tormenta aislada. Resulta que puede suceder lo mismo en áreas vastas (del tamaño de los estados grandes de los EE. UU.), y esto crea vientos que pueden mover frentes.

La presión del aire no siempre es la misma de un lugar a otro. En una ubicación, el aire podría tener una presión algo menor, lo que hace que se mueva hacia arriba. En otra ubicación, el aire podría tener una presión algo más alta, lo que hace que se mueva hacia abajo.



**En áreas con presión alta**, el aire se mueve hacia abajo y se dispersa una vez que llega a tierra. La presión alta está marcada con un A azul en los mapas meteorológicos.



**En áreas con presión baja** el aire asciende, por lo que el aire cercano se desplaza para llenar el espacio. La presión baja está marcada con una B roja en los mapas meteorológicos.

El aire que se mueve hacia la baja presión y lejos de la presión alta es el viento.

Las mediciones de la presión de aire se realizan utilizando un instrumento llamado barómetro. Los barómetros utilizados para las mediciones meteorológicas registran la presión en unidades llamadas milibares (mb). La presión del aire promedio a nivel del suelo es de 1013,3 mb.

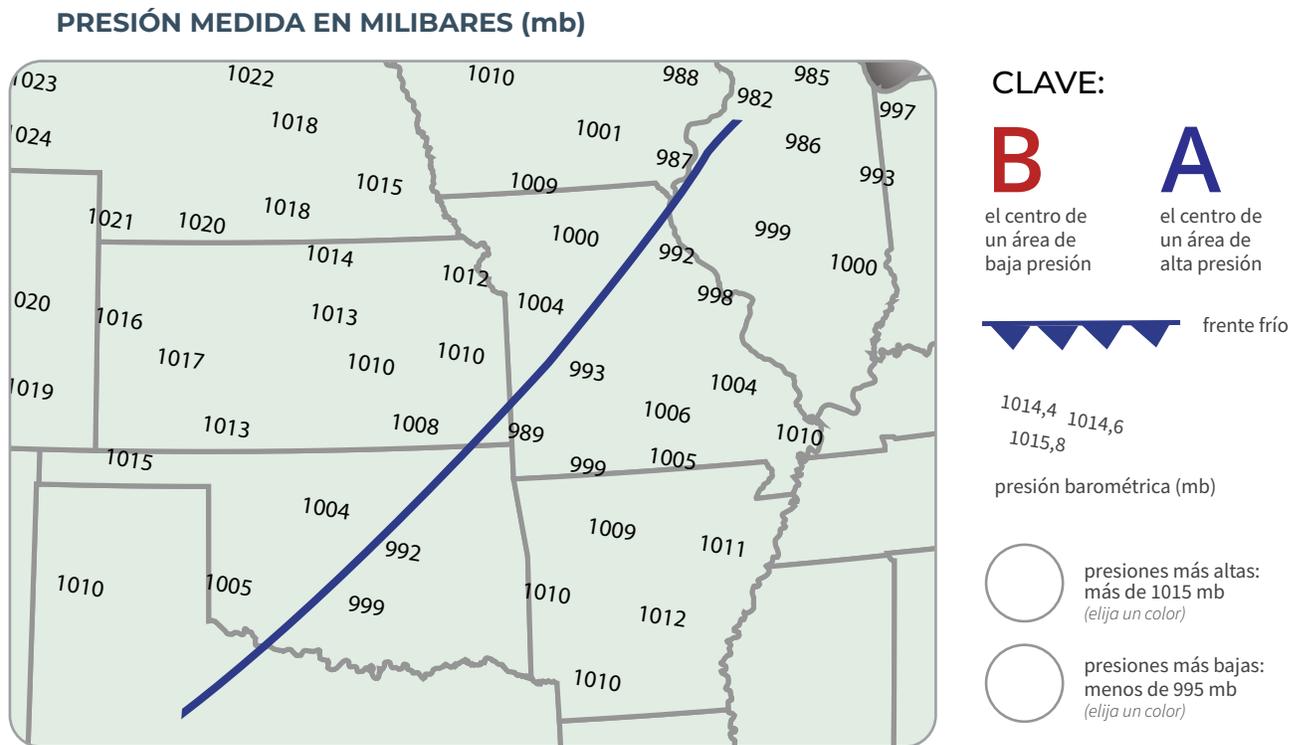


# ¿Qué causa que se muevan los frentes?

## PASO 2: analiza los datos de presión en una región.

Sigue las instrucciones para identificar y analizar áreas de presión alta y presión baja en el mapa a continuación y determinar en qué dirección se mueve el frente frío.

1. Marca con colores diferentes las presiones altas y bajas (y agrega los colores a la leyenda).
  - a. Resalta las presiones más altas en el mapa (más de 1015 mb) con un lápiz de color.
  - b. Resalta las presiones más bajas (menos de 995 mb) con un lápiz de color diferente.
2. Dibuja flechas en el mapa para indicar la dirección en la que sopla el viento. Recuerda que el viento sopla lejos de la presión alta y hacia la presión baja.
3. Con base en la dirección en la que sopla el viento, dibuja triángulos en el frente. (Los triángulos deben apuntar en la dirección en la que se mueve el frente).
4. Las áreas con la presión más alta y la presión más baja se etiquetan en un mapa meteorológico (como los símbolos de la clave).
  - a. Marca la ubicación con la presión más alta en el mapa con una A azul.
  - b. Marca la ubicación con la presión más baja en el mapa con una B roja.



### DISCUTE EN LA CLASE:

¿De qué manera soplaban el viento? ¿Qué evidencia tienen para respaldar su afirmación?



## ¿Qué causa que se muevan los frentes?

### PASO 3: analiza los datos de presión en una ubicación.

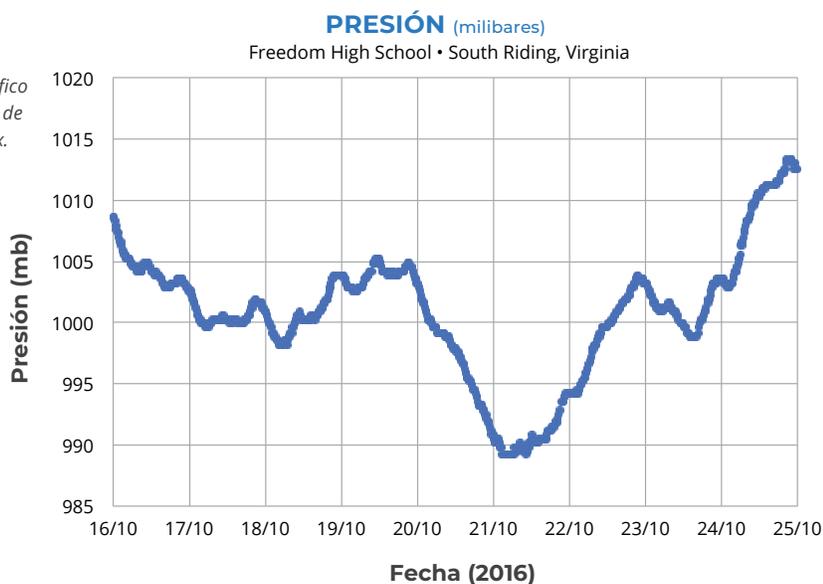
En la Lección 8 viste los datos meteorológicos de Freedom High School en South Riding, Virginia, durante un período de 10 días, cuando un frente frío pasó por el área. Los datos de la presión que se muestran a continuación se recolectaron en Freedom High School durante ese mismo período de 10 días. Recuerda que el frente frío llegó a Freedom High School en la mañana del 21 de octubre.



¿Cómo cambió la presión con el tiempo? Agrega enunciados de **Lo que veo** y **Lo que significa** para describir la presión antes, durante y después del frente frío.



Nota: las líneas verticales del gráfico indican el mediodía en cada una de las fechas enumeradas en el eje x.



1. ¿Cuándo fue la presión barométrica más baja? ¿Cuándo fue la más alta?
2. Escribe una oración para describir dónde se ubica la presión más baja y la más alta alrededor de un frente frío.
3. Observa los datos del viento en la Lección 8. El momento con más viento durante esta tormenta fue cuando la presión era más baja. Escribe una oración para explicar por qué los vientos ocurren cuando la presión de aire es baja.



# LECCIÓN 11

## ¿Qué podría causar que se estanque un frente?

Aunque Colorado está lejos del océano y de otros grandes cuerpos de agua, había una cantidad inusualmente alta de humedad en el aire sobre Colorado, y la tormenta no se movió durante varios días, lo que provocó las inundaciones de septiembre de 2013. En esta actividad, examinarás información sobre la tormenta. Tu objetivo es averiguar qué llevó a que hubiera tanta humedad en la atmósfera y desarrollar un modelo para mostrar por qué este evento de precipitación duró tanto tiempo sobre Colorado.

### PASO 1: analiza los datos para la tormenta de Colorado.

A partir de la tabla de totales diarios de lluvia recopilados durante la tormenta en Centennial Middle School en Boulder, Colorado, elije cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera acerca de la tormenta de Colorado en septiembre de 2013.

FECHA	LLUVIA* (mm)
10/09/2013	23,9
11/09/2013	35,1
12/09/2013	214,1
13/09/2013	84,1
14/09/2013	0,8
9/15/2013	4,8
16/09/2013	36,8

\*Los totales de lluvia son de la misma tormenta de Colorado, que duró siete días.

- La tormenta de Colorado en septiembre de 2013 fue una tormenta aislada.
  - La tormenta de Colorado en septiembre de 2013 fue un frente frío.
  - La tormenta de Colorado en septiembre de 2013 fue diferente de una tormenta aislada o de un frente frío
1. Explica por qué tu afirmación es verdadera. Utiliza evidencia para respaldar tu afirmación.

# ¿Qué podría causar que se estanque un frente?

## PASO 2: interpreta el informe de tormenta.

Lee el informe de la tormenta a continuación para recopilar información sobre cómo se movió el aire, cómo se movió la humedad y dónde cayó lluvia durante la tormenta.

### INFORME DE LA TORMENTA

▶ **Presión alta:** hubo presión alta al norte, sobre Wyoming, la cual empujó una masa de aire fría al sur; y había un área de alta presión al sur, sobre México, y alta presión al este sobre Tennessee y el área circundante. Esto causó que el frente se estancara en Colorado.

**Baja presión y humedad:** la baja presión sobre Utah y Nevada envió el aire caliente y húmedo desde el Golfo de México y el Pacífico Oriental hasta la tormenta.

**El efecto de las montañas:** mientras el aire viajaba por el lado este de las Montañas Rocosas, formó nubes y luego lluvias, y permaneció en el mismo lugar durante varios días.

**Crea un modelo para la tormenta:** usa los símbolos de la leyenda y la información en el informe de la tormenta para desarrollar un modelo. Indica en el modelo la dirección en que se movió el aire según los niveles de presión alta o baja, y de dónde provino el aire húmedo que causó la tormenta.



CLAVE:

**B**

el centro de un área de baja presión

**A**

el centro de un área de alta presión



frente frío



área de lluvia  
(elija un color)

## ¿Qué podría causar que se estanque un frente?

### **PASO 3: utiliza tu modelo para explicar lo que sucedió en Colorado.**

Utiliza tu modelo de la tormenta de Colorado para responder las siguientes preguntas.

1. ¿De dónde vino la humedad para la tormenta?
2. ¿Qué tipos de masas de aire interactuaron en la tormenta? ¿Qué masa de aire tenía la humedad adecuada para la tormenta?
3. ¿Qué causó la precipitación en el frente?
4. ¿Por qué el estancamiento del frente provocó varios días de lluvia torrencial en partes de Colorado?

## SECUENCIA DE APRENDIZAJE 3

LECCIÓN  
12

¿Cómo se mueven las tormentas alrededor del mundo?

LECCIÓN  
13

¿Por qué se calienta más el ecuador que otros lugares de la Tierra?

LECCIÓN  
14

¿Cómo y por qué se mueve el aire en los trópicos?

LECCIÓN  
15

Cuando se mueven el aire y las tormentas, ¿por qué hacen una curva?

**LECCIÓN**  
**12**

# ¿Cómo se mueven las tormentas alrededor del mundo?

**PASO 1: ¿cómo se mueven las tormentas en América del Norte?**

Ve el video de las tormentas que se mueven a través de América del Norte y dibuja flechas en el mapa a continuación para registrar los patrones de las tormentas que observas.

**Dibuja flechas para indicar la dirección de cada tormenta que pasa por esta región.**

**PASO 2: ¿por qué es importante este patrón?**

Explica a continuación por qué sería útil entender los patrones de movimiento de tormentas.



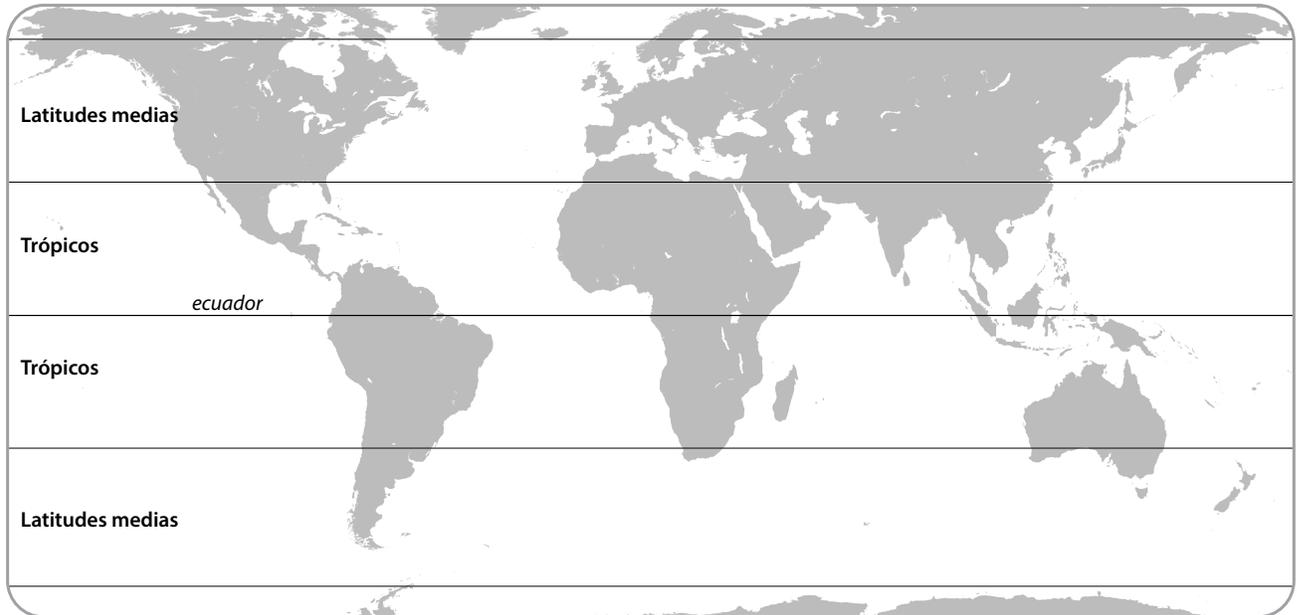
## ¿Cómo se mueven las tormentas alrededor del mundo?



### PASO 3: observa el movimiento de la precipitación alrededor del mundo.

Ve un video de tormentas moviéndose alrededor del mundo. ¿Cómo se mueven las tormentas cerca del ecuador? ¿En los trópicos? ¿En las latitudes medias?

Dibuja flechas y escribe notas en el siguiente mapa con tus observaciones.



### PASO 4: discute tus observaciones.



Discute las siguientes preguntas con tus compañeros y escribe tus respuestas a continuación. Prepárate para compartir tus ideas en una discusión con toda la clase.

1. ¿Qué patrones observaste acerca de cómo se mueve la precipitación alrededor del mundo?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
2. ¿Qué preguntas tienes sobre estos patrones?



# LECCIÓN 13

## ¿Por qué se calienta más el ecuador que otros lugares de la Tierra?

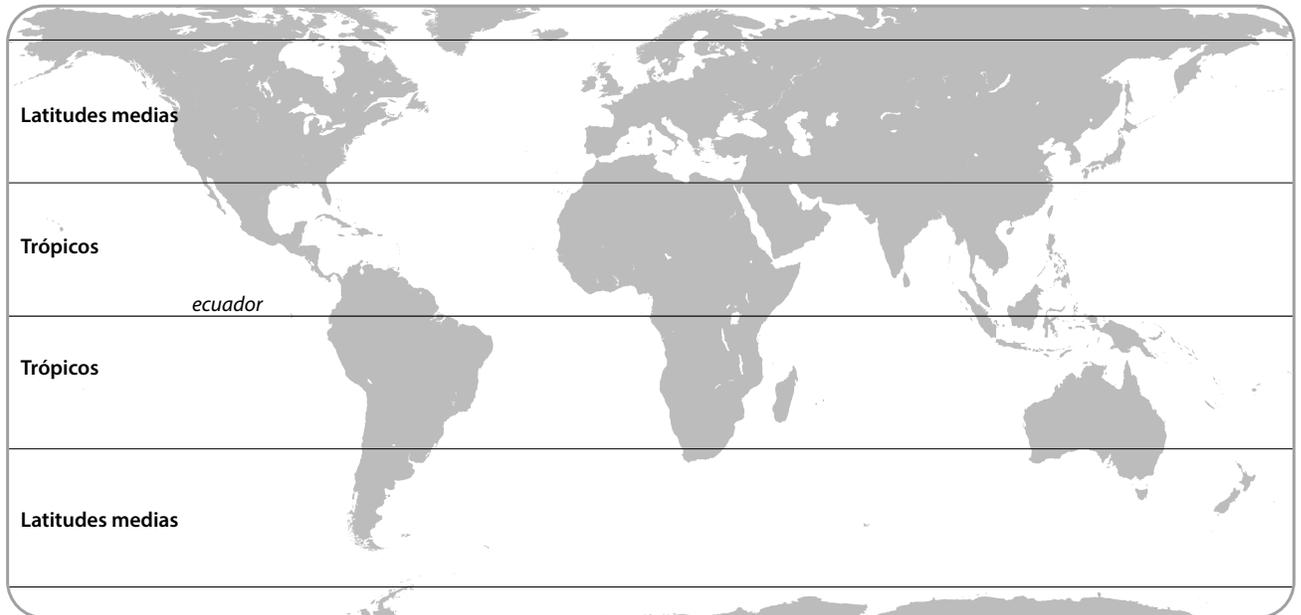


### PASO 1: observa los patrones en las temperaturas anuales promedio.

Observa detenidamente la diapositiva de temperaturas promedio a nivel mundial.

1. ¿Dónde se encuentran las temperaturas más frías?
2. ¿Dónde están las más calientes?
3. ¿Qué patrones observas?

Dibuja y escribe tus respuestas a las preguntas anteriores en el mapa que aparece a continuación.



Escribe tus ideas sobre por qué es más caliente en el ecuador que en otros lugares de la Tierra.



# ¿Por qué se calienta más el Ecuador que otros lugares de la Tierra?



## PASO 2: observa los ángulos de energía.

Trabaja en grupos de tres para investigar qué sucede con la luz cuando brilla sobre el papel cuadriculado a diferentes ángulos. Prepárense para compartir sus ideas.

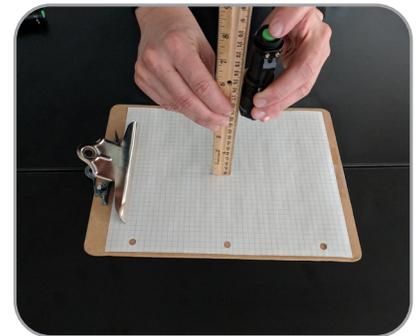
**Materiales:** un portapapeles o una superficie plana, una linterna, una regla, una hoja de papel cuadriculado, un lápiz

¿Qué representa la linterna en esta investigación?

¿Qué representa el portapapeles en esta investigación?

### INSTRUCCIONES:

1. Decidan quién sostendrá la linterna y la regla, quién sostendrá el portapapeles y quién tomará notas.
2. Coloquen un trozo de papel cuadriculado en el portapapeles en posición horizontal sobre la mesa.
3. Para investigar qué sucede con la luz que brilla en diferentes ángulos sobre una superficie, sigan los siguientes pasos:
  - a. Enciendan la linterna y sosténganla directamente sobre el portapapeles.
  - b. Ajusten la distancia entre la linterna y el portapapeles de modo que la luz brille completamente en el papel cuadriculado, con mucho espacio alrededor de los bordes. Usen su regla para medir la distancia.  
*Nota: esta distancia variará según el brillo de la linterna, pero empiecen a 4 o 5 cm y ajusten la distancia más cerca o más lejos según sea necesario.*
  - c. Quien esté tomando notas trazará los bordes del patrón de luz en el papel cuadriculado. ¡Asegúrense de que la linterna apunte hacia abajo cuando haga esta medición!
  - d. Etiqueten esta imagen como "recta".
  - e. A continuación, inclinen el portapapeles de modo que la luz brille en el papel cuadriculado en ángulo, como se muestra en la imagen de la derecha. Recuerden sostener la linterna a la misma distancia del portapapeles como se hizo con la medición "recta". ¡Usen la regla! De nuevo, asegúrense de que la linterna apunte directamente hacia la mesa como con la medición "recta".
  - f. Quien esté tomando notas debe trazar el nuevo patrón de luz en el papel cuadriculado.
  - g. Etiqueten la nueva imagen como "inclinada".
  - h. Ahora, inclinen el portapapeles en diferentes ángulos y observen lo que sucede con la luz. No es necesario trazar estas imágenes. Simplemente observen lo que le sucede a la luz cuando hay menos inclinación (menor ángulo) en comparación a cuando hay más inclinación (un ángulo mayor).



RECTO



INCLINADO



### ANALIZA CON TU GRUPO:

- Describan cómo el patrón de luz cambia cuando el portapapeles cambia de posición plana a estar en ángulo.
- ¿Observan alguna diferencia en el brillo de la luz?
- Piensen en la cantidad de energía lumínica de la linterna que llega a cualquier cuadro en particular en el papel cuadriculado. ¿Cómo cambia esto cuando cambia el ángulo del portapapeles?

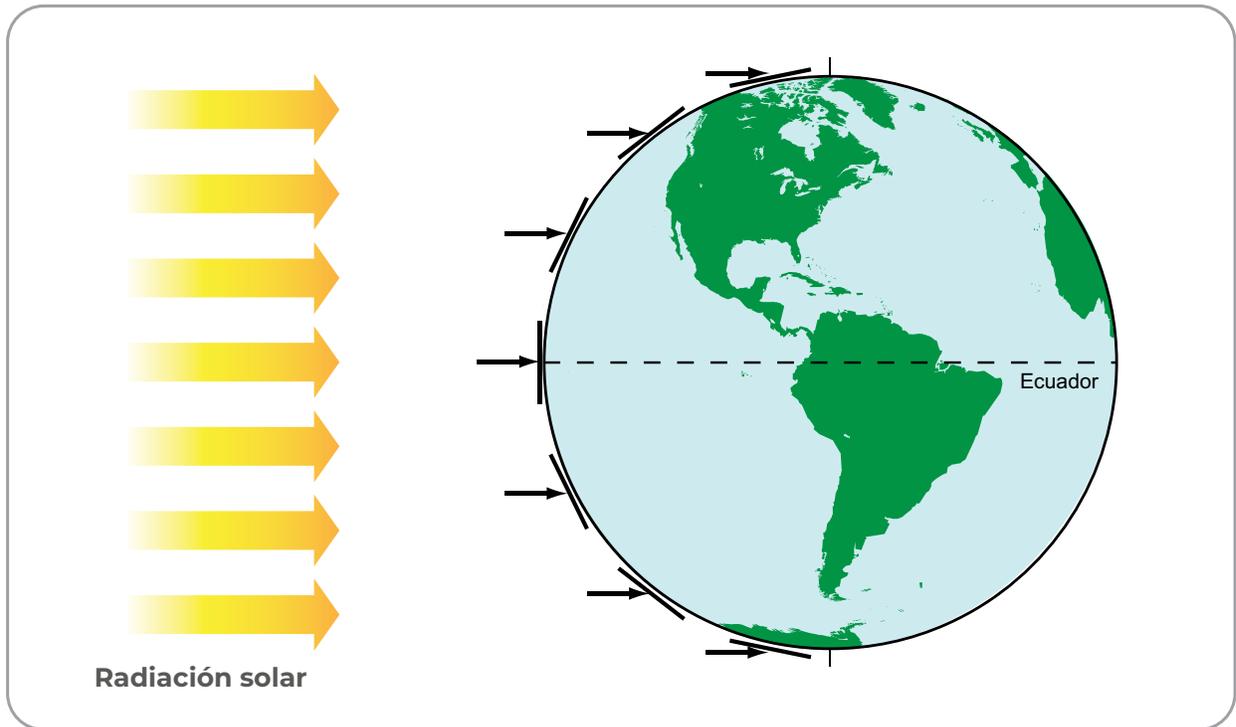


## ¿Por qué se calienta más el ecuador que otros lugares de la Tierra?

### PASO 3: piensa en la energía entrante del Sol.

Utiliza la siguiente imagen para pensar en dónde la radiación solar (luz solar) es más directa y dónde se esparce más en la superficie de la Tierra. Luego, responde las preguntas a continuación.

#### ENERGÍA ENTRANTE DEL SOL: ÁNGULO RELACIONADO CON LA LATITUD



1. ¿Qué área recibe luz solar más concentrada? ¿Cuál es tu evidencia?
2. ¿Qué área recibe luz solar menos concentrada? ¿Cuál es tu evidencia?
3. ¿Cómo afecta la concentración de luz solar a las temperaturas? ¿Qué áreas son más calientes? ¿Qué áreas son más frías?



# ¿Por qué se calienta más el Ecuador que otros lugares de la Tierra?



## PASO 4: analiza la temperatura y la latitud.

Tu profesor te proporcionará gráficos de temperatura máxima diaria. Estudiantes de escuelas en Finlandia, Vermont (EE. UU.), Arizona (EE. UU.), Arabia Saudita y Sri Lanka recopilaron estos datos. Trabaja con tu grupo para agrupar los gráficos con la ubicación donde creen que se recopilaron los datos. Utilicen las pistas que aparecen a continuación para decidir cómo agrupar los gráficos y las ubicaciones:

**PISTA 1:** las diferencias estacionales son más marcadas a una latitud más alta (más lejos del Ecuador). En o cerca del Ecuador por lo general no hay diferencia estacional en la temperatura.

**PISTA 2:** las temperaturas son más calientes a baja latitud (cerca del Ecuador) que a una latitud alta (lejos del Ecuador).

	GRÁFICO (letra)	TEMPERATURA MÁXIMA MÁS BAJA	TEMPERATURA MÁXIMA MÁS ALTA	DIFERENCIA EN TEMPERATURA (más alta menos más baja)
<b>Finlandia</b>				
Razones por las que creo que Finlandia coincide con este gráfico:				
<b>Vermont, EE. UU.</b>				
Razones por las que creo que Vermont coincide con este gráfico:				
<b>Arizona, EE. UU.</b>				
Razones por las que creo que Arizona coincide con este gráfico:				
<b>Arabia Saudita</b>				
Razones por las que creo que Arabia Saudita coincide con este gráfico:				
<b>Sri Lanka</b>				
Razones por las que creo que Sri Lanka coincide con este gráfico:				

# LECCIÓN 14

## ¿Cómo y por qué se mueve el aire en los trópicos?

### PASO 1: desarrolla un modelo.

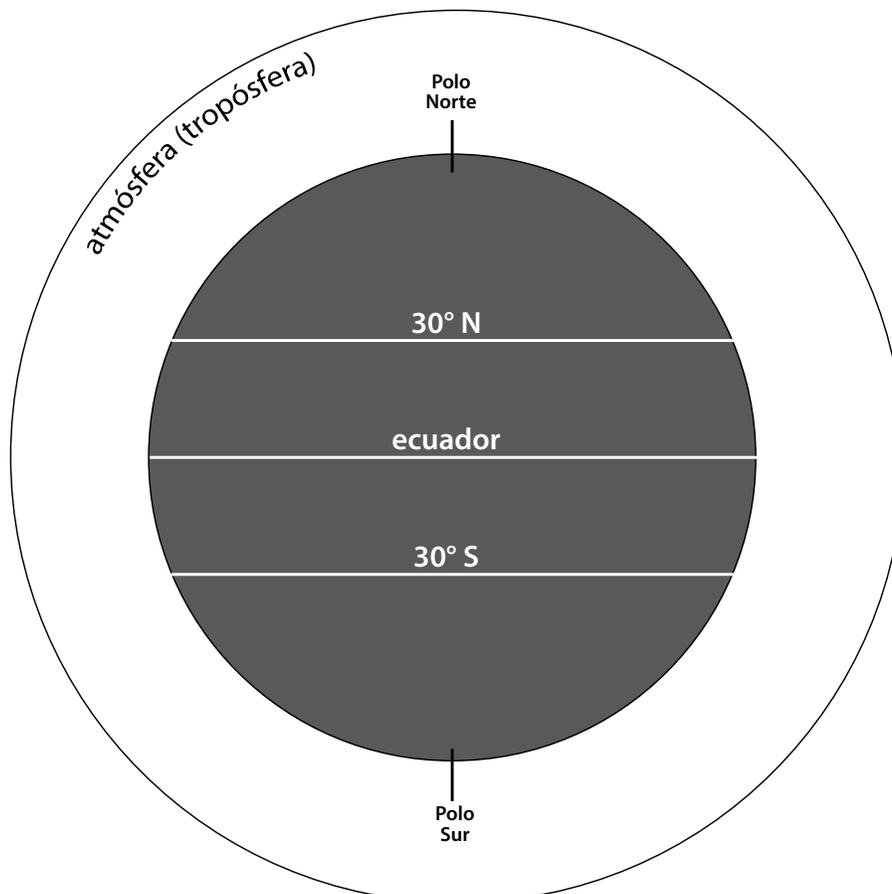
¿Cómo crees que el aire se mueve en los trópicos entre los 30° N y los 30° S? ¿Por qué? Registra tus ideas iniciales en la imagen que aparece a continuación.

Las diferencias de temperatura hacen que el aire se mueva alrededor del mundo.

- En algunos lugares, las temperaturas cálidas hacen que el aire ascienda de la superficie de la Tierra hacia más arriba en la atmósfera.
- En otros lugares, las temperaturas más frías hacen que el aire descienda de mayores altitudes en la atmósfera hasta la superficie de la Tierra.

Representa esas ideas en la ilustración de la atmósfera de la Tierra a continuación. En la ilustración, el tamaño de la atmósfera se exagera.

1. **Dibuja flechas en la tropósfera de la atmósfera** para indicar dónde asciende el aire. Recuerda que el aire caliente asciende.
2. El aire no puede ascender por siempre. **Dibuja flechas** para indicar adónde crees que se dirige el aire en ascenso cuando llega a la parte superior de la tropósfera.
3. A una latitud de 30° N y 30° S, el aire es más frío que en el ecuador. **Dibuja flechas** en la atmósfera para indicar lo que sucede con el aire más frío.





**PASO 2: investiga el movimiento del aire en la superficie de la Tierra.**

Con un compañero, escriban una declaración que conecte la demostración del contenedor con el mundo real y expliquen las similitudes. La primera parte del modelo se completó como ejemplo.

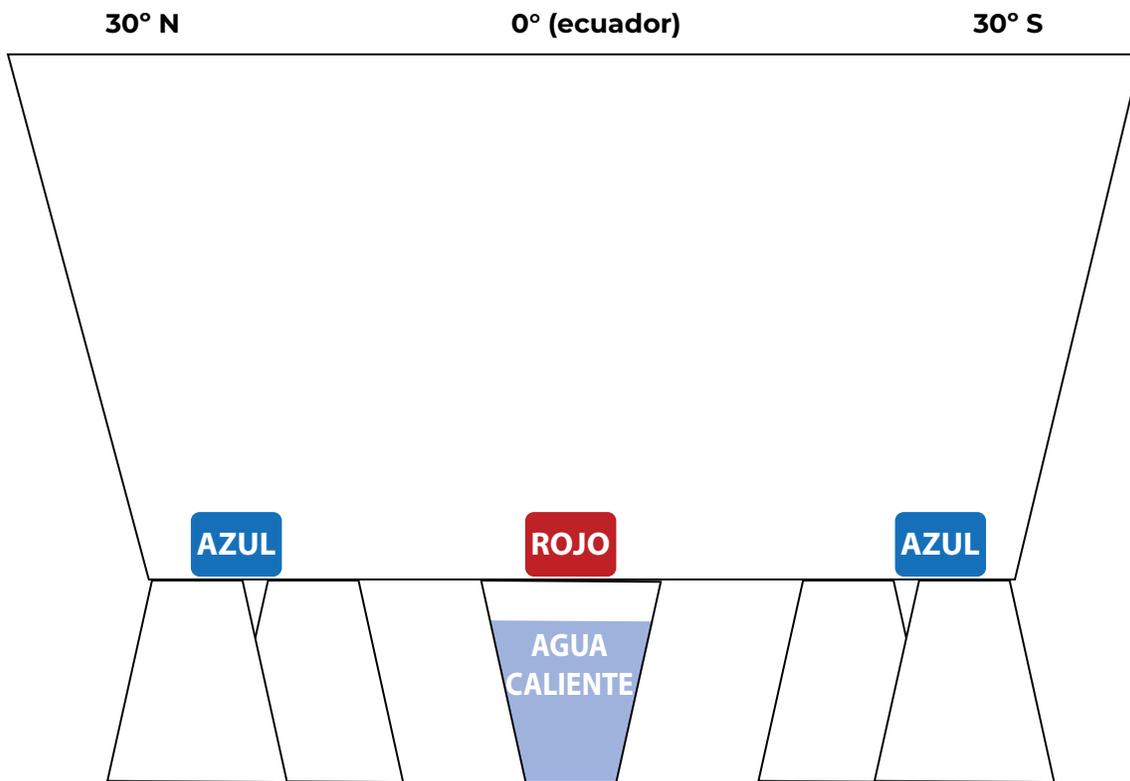
PARTE DEL MODELO		PARTE DEL MUNDO REAL		¿POR QUÉ SON IGUALES?
El agua en el contenedor	<i>es como</i>	la atmósfera de la Tierra	<i>porque</i>	<i>el agua en el contenedor de plástico transparente representa el aire que rodea la Tierra. El aire y el agua son fluidos, por lo que se comportan de manera similar.</i>
El colorante de alimentos rojo	<i>es como</i>		<i>porque</i>	
El colorante de alimentos azul	<i>es como</i>		<i>porque</i>	
El vaso de agua caliente hirviendo	<i>es como</i>		<i>porque</i>	
La parte inferior del contenedor transparente	<i>es como</i>		<i>porque</i>	



# ¿Cómo y por qué se mueve el aire en los trópicos?

**PASO 3:** registra las observaciones del movimiento del agua.

Dibuja cómo se mueve el agua por el contenedor.



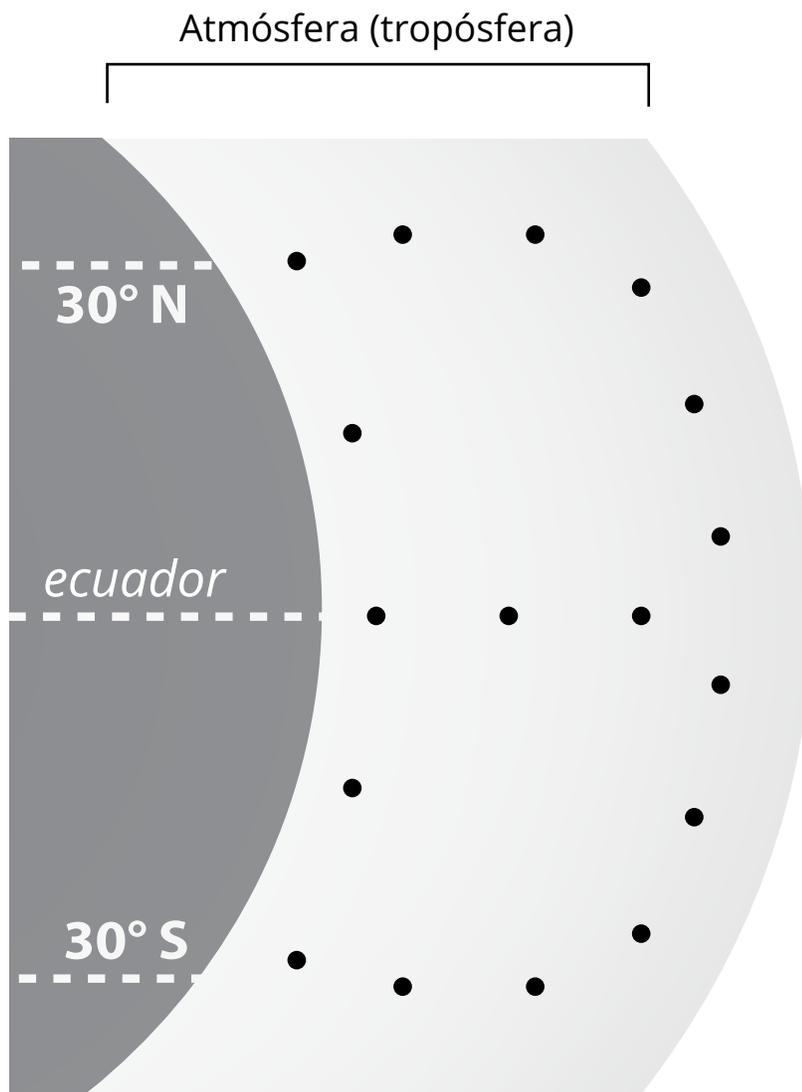
<b>ESCRIBE TUS OBSERVACIONES</b> <i>Noto que...</i>	<b>ESCRIBE IDEAS DEL PORQUÉ</b> <i>Creo que...</i>	<b>ESCRIBE TUS PREGUNTAS</b> <i>Me pregunto...</i>



# ¿Cómo y por qué se mueve el aire en los trópicos?

## PASO 4: describe cómo y por qué el aire se mueve en los trópicos.

Concéntrate en cómo se mueve el aire en los trópicos (entre 30° N y 30° S del ecuador). Dibuja flechas para conectar los puntos y mostrar cómo se mueve el aire en la atmósfera, al igual que el agua que se mueve en el modelo del contenedor con agua.



Escribe una leyenda para describir el movimiento del aire en el modelo anterior.



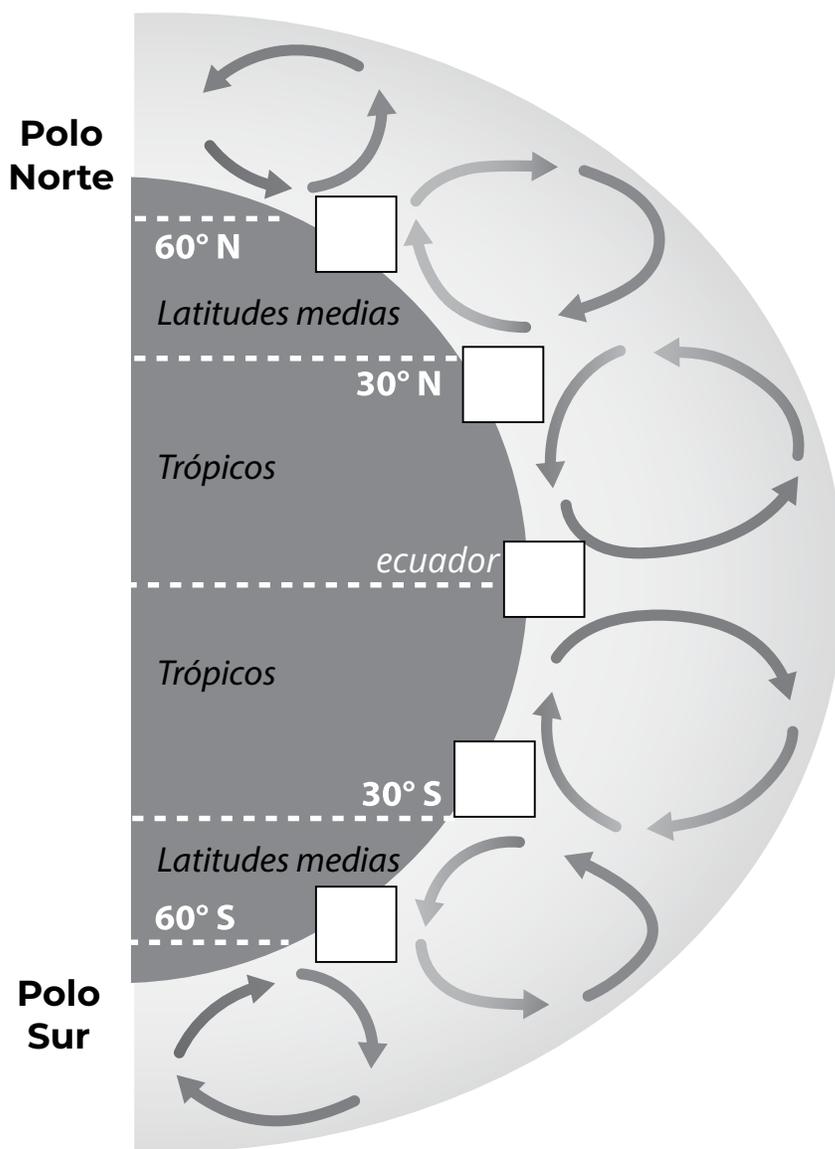
# ¿Cómo y por qué se mueve el aire en los trópicos?

**PASO 5: crea un modelo para describir la presión de aire y las nubes en diferentes latitudes.**  
Repasa el siguiente diagrama de cómo se mueve el aire alrededor del mundo.

**B** Coloca una "B" en los cuadros blancos donde habría presión baja.

**A** Coloca una "A" en cuadros blancos donde habría presión alta.

 Dibuja nubes en lugares de baja presión, donde es probable que se formen.



**LECCIÓN**  
**15**

# Cuando se mueven el aire y las tormentas, ¿por qué hacen una curva?

**PASO 1: compara el movimiento de la tormenta con tu modelo.**

Observa de nuevo el video de *lluvia y nieve a escala global* de la Lección 12, pero esta vez concentra tus observaciones en el movimiento de las tormentas en los trópicos. A continuación, compara el movimiento que ves en el video con cómo podrías predecir el movimiento de las tormentas según tu modelo sobre el movimiento del aire en los trópicos (del final de la Lección 14).

1. ¿Qué tipo de movimiento observaste en el video que tu modelo no explica?



# Cuando se mueven el aire y las tormentas, ¿por qué hacen una curva?

## PASO 2: aprende sobre el efecto Coriolis.

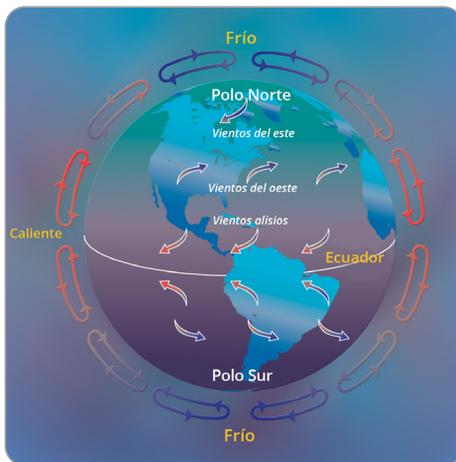
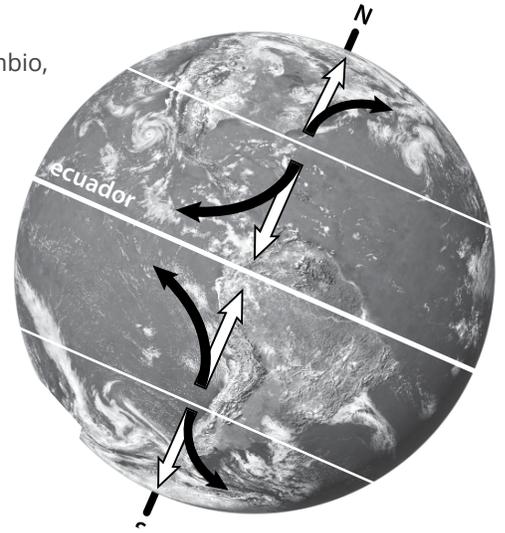
Debido a que la Tierra gira, el aire no se desplaza en línea recta sobre la superficie (como las flechas blancas en la imagen a la derecha). En cambio, la trayectoria del aire es curva (como las flechas negras). El aire al norte del ecuador gira hacia la derecha mientras se mueve. El aire al sur del ecuador gira hacia la izquierda mientras se mueve. Esto se llama **efecto Coriolis**.



### HAZLO DETENIDAMENTE

#### Haz un modelo del efecto Coriolis.

- Haz un modelo de la Tierra.
  - Infla el globo.
  - Dibuja un ecuador alrededor del punto más ancho.
  - Dibuja líneas alrededor del globo que serían las líneas de latitud 30° N y 30° S.
- Simula cómo el aire en los trópicos se movería si la Tierra no girara.
  - Estudiante 1:* sostén el globo frente a ti de modo que las líneas del ecuador y la latitud estén paralelas al piso.
  - Estudiante 2:* dibuja una flecha comenzando a una latitud de 30° N hacia el ecuador.
- Simula cómo el aire se mueve con la rotación de la Tierra.
  - Estudiante 1:* gira lentamente el globo en sentido contrario a las agujas del reloj para modelar la Tierra girando en su eje. (Observa el globo desde arriba para determinar cuál es la dirección que está en sentido contrario a las agujas del reloj).
  - Estudiante 2:* dibuja otra flecha, comenzando desde el mismo punto que antes e intenta llegar al ecuador.



### ¿Por qué el aire se mueve en diferentes direcciones en los trópicos y en las latitudes medias?

La Tierra siempre está en movimiento. La Tierra gira o rota; y completa una vuelta cada 24 horas. Si la Tierra no girara, el aire ascendería en el ecuador y descendería en los polos. Pero como la Tierra gira, hay tres áreas de convección al norte del ecuador y tres al sur del ecuador. La convección hace que los vientos se muevan a lo largo de la superficie de la Tierra hacia el ecuador en los trópicos, lejos del ecuador en las latitudes medias y hacia el ecuador alrededor de cada polo. Estos vientos se llaman **vientos predominantes**. Los vientos predominantes hacen curvas debido al efecto Coriolis. Los vientos en las latitudes medias se curvan y se mueven de oeste a este. Los vientos en los trópicos generalmente se mueven de este a oeste.

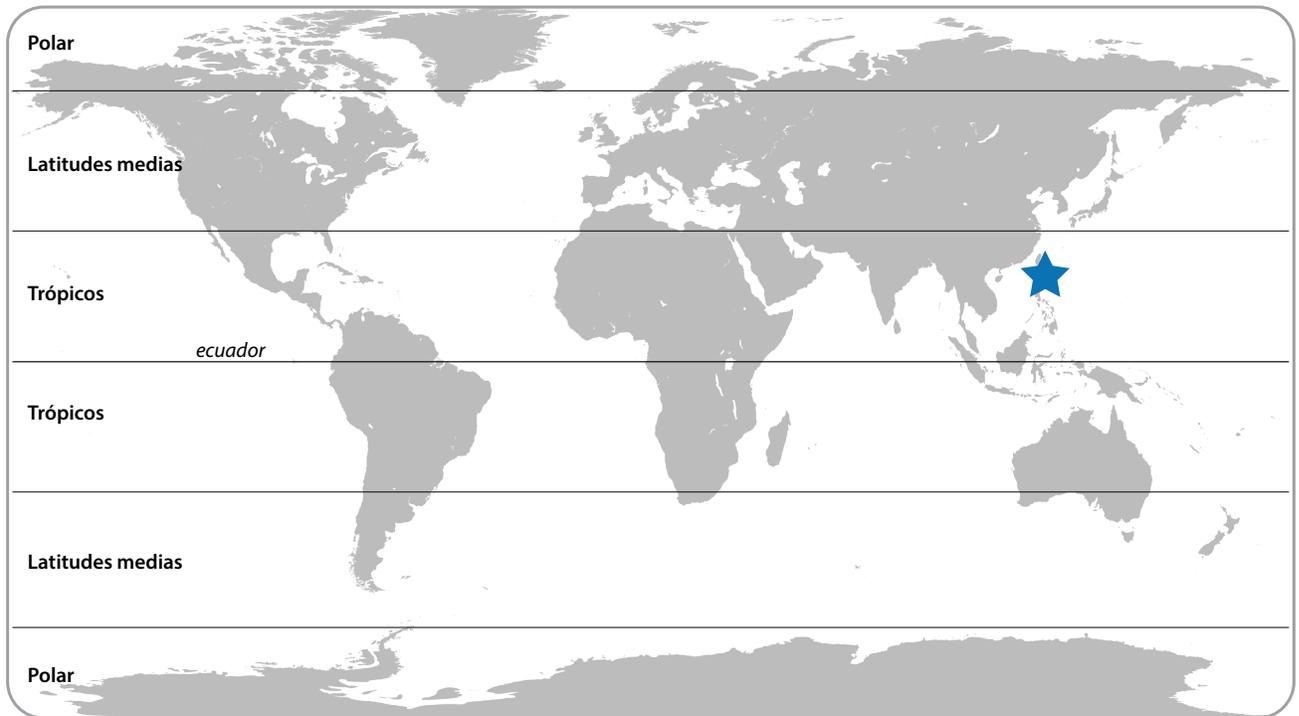


## Cuando se mueven el aire y las tormentas, ¿por qué hacen una curva?

### PASO 3: escribe una explicación.

Utiliza el modelo de movimiento del aire en los trópicos que desarrollaste y lo que aprendiste sobre el efecto Coriolis para explicar la dirección en que probablemente se desplazarán las tormentas por las Filipinas (indicadas con una estrella a continuación) y donde vives.

- **Dibuja una flecha** en el mapa para indicar la dirección en la que las tormentas en Filipinas (ubicación destacada) generalmente se mueven.
- **Dibuja un símbolo diferente** en el mapa que muestre donde vives. Luego, **dibuja una flecha** para indicar la dirección en la que generalmente se mueven las tormentas donde vives.



1. Explica por qué piensas que las tormentas pasan por las Filipinas en cierta dirección.

2. Explica por qué crees que las tormentas vendrán de cierta dirección en el lugar donde vives.



## TAREA CULMINANTE

TAREA CULMINANTE: **Desafío 1**

Tormenta de California

TAREA CULMINANTE: **Desafío 2**

¿Dónde está la nieve?

TAREA CULMINANTE: **Desafío 3**

Advertencias

## TAREA CULMINANTE: Desafío 1

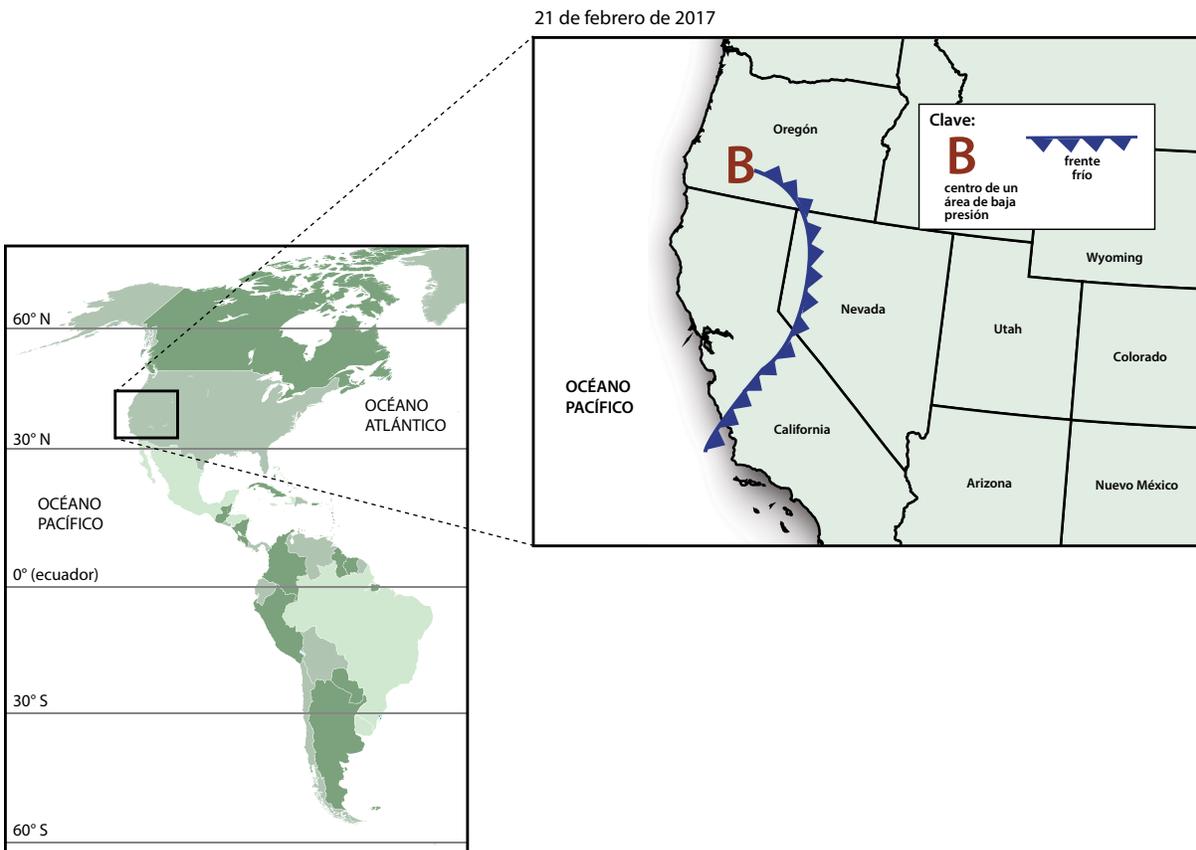
# ¿Por qué la tormenta causó lluvia en algunos lugares y nieve en otros lugares de California?

El 20 de febrero de 2017 una tormenta pasó por California en la Costa Oeste de los Estados Unidos. La tormenta trajo lluvia extrema que causó inundaciones y deslizamientos de lodo en algunos lugares. La tormenta trajo mucha nieve a las áreas montañosas de California.

USA TODAY:

### Una nueva tormenta azotó al norte de California

“El Servicio Meteorológico Nacional predijo hasta 20 cm de lluvia en partes de la región entre lunes y martes. Las ráfagas de viento en algunas áreas podrían llegar a más de 100 km/h. Las advertencias de inundaciones en varios ríos podrían durar hasta el final de la semana. Esto sucede en un estado que hace dos meses vivía una sequía grave. Se pronosticó que caería mucha nieve en las montañas de la Sierra Nevada, donde los totales se medirán en metros, no en centímetros”.



## ¿Por qué la tormenta causó lluvia en algunos lugares y nieve en otros lugares de California?



### PASO 1: analiza la tormenta de California.

Utiliza los mapas de la página anterior y lo que has aprendido sobre las tormentas para responder las siguientes preguntas.

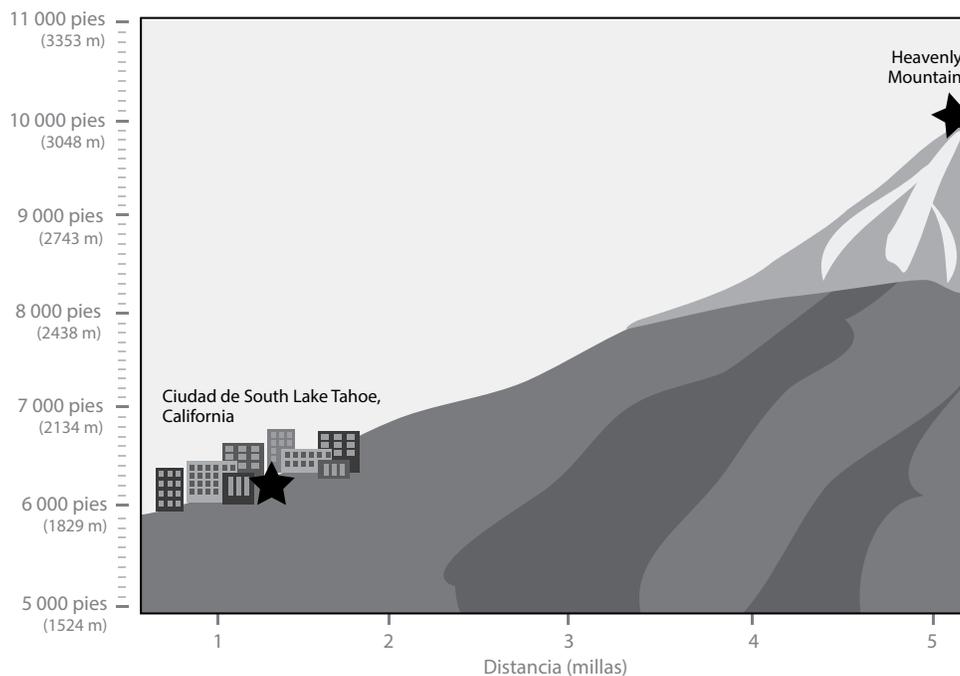
1. Según lo que aprendiste sobre los vientos a escala global, ¿dónde crees que se encontraba el frente frío antes de pasar por California?
2. Para que una tormenta cause lluvia y nieve, el aire tiene que retener humedad. ¿De dónde crees que vino la humedad de esta tormenta antes de que entrara a la atmósfera? Considera lo que sabes sobre el ciclo del agua al responder.
3. Según lo que aprendiste sobre frentes fríos y los símbolos en el mapa meteorológico en la página anterior, ¿adónde crees que se dirige la tormenta a continuación? ¿Cómo lo sabes?

## ¿Por qué la tormenta causó lluvia en algunos lugares y nieve en otros lugares de California?



**PASO 2:** más detalles sobre la tormenta de California: el 21 de febrero de 2017 en la ciudad de South Lake Tahoe, California, cayeron 6,1 cm (2,4 pulgadas) de lluvia. Mientras tanto, en la cumbre cercana de Heavenly Mountain cayeron 61 cm (24 pulgadas) de nieve.

- ¿Qué información necesitarías para decidir si caerá lluvia o nieve durante una tormenta? Explica tu respuesta.
- Observa la sección transversal a continuación que muestra la ciudad de South Lake Tahoe y la cumbre de Heavenly Mountain. Utiliza lo que sabes sobre la atmósfera para explicar por qué nevó en Heavenly Mountain, pero llovió en la ciudad de South Lake Tahoe.
- Dibuja en la siguiente sección transversal.**
  - Indica dónde es más fría y dónde es más caliente la atmósfera.
  - Indica la ubicación donde llovió y la ubicación donde nevó. También indica dónde es probable que cayera una mezcla de lluvia y nieve.
  - Indica si hay lugares de los que deseas obtener más información para saber si cayó lluvia, nieve o una mezcla de lluvia y nieve.



## TAREA CULMINANTE: Desafío 2

# A medida que la tormenta se movía hacia el este, ¿por qué cayó nieve en algunas áreas y en otras no?

A lo largo de algunos días, el frente frío y el centro de presión baja se movieron. Del 20 al 22 de febrero la tormenta se movió gradualmente de California a Nevada. Luego, el 23 de febrero, la tormenta se movió más rápidamente hacia el este y hacia el sur. En el centro del país las temperaturas eran lo suficientemente frías para provocar la caída de nieve.



## A medida que la tormenta se movía hacia el este, ¿por qué cayó nieve en algunas áreas y en otras no?

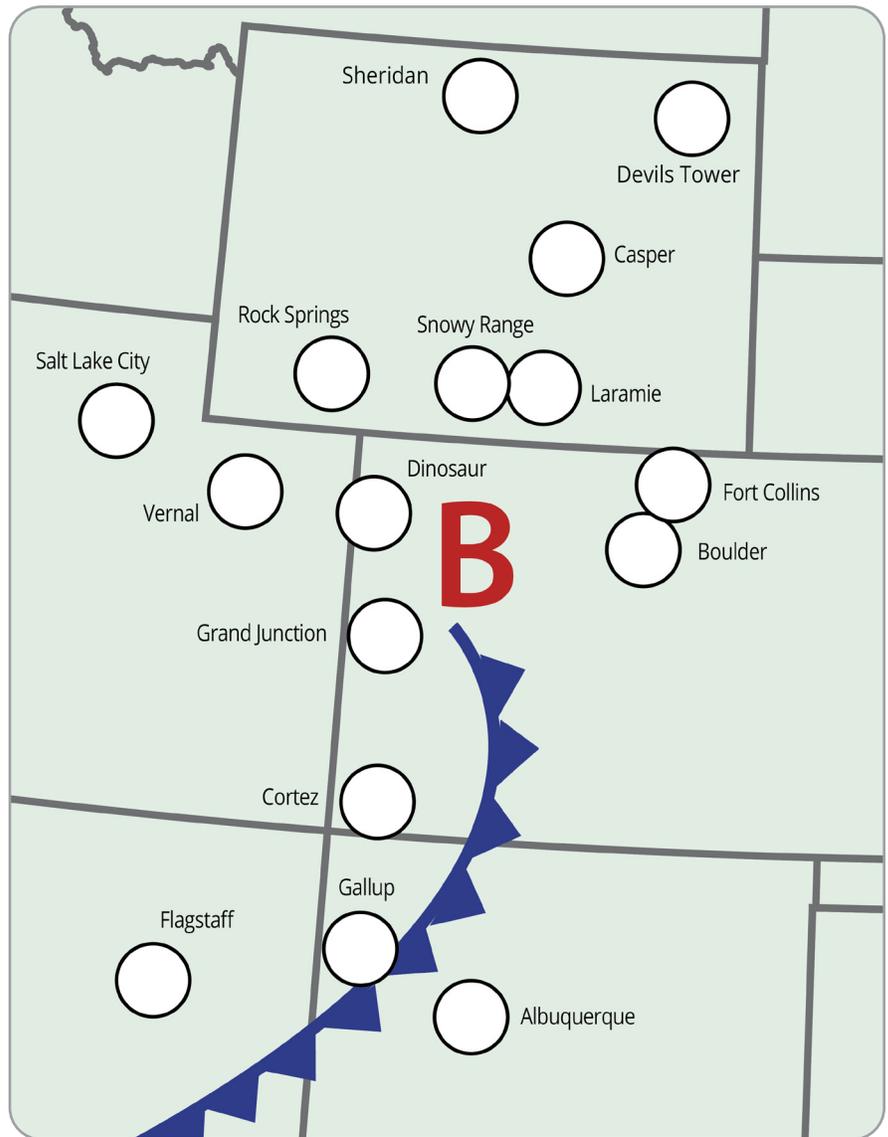
### PASO 1: Llena el mapa con los datos de la nevada.

A continuación se muestra el informe de nieve para las comunidades que se muestran en el mapa.

1. Ubica las comunidades en el mapa y **escribe la cantidad de nieve** en los círculos.

UBICACIÓN	NIEVE (cm)
Rock Springs, Wyoming	45,7
Laramie, Wyoming	7,6
Snowy Range, Wyoming	61,0
Sheridan, Wyoming	1,3
Devils Tower, Wyoming	0
Casper, Wyoming	13,7
Dinosaur, Colorado	19,1
Grand Junction, Colorado	0
Fort Collins, Colorado	3,8
Boulder, Colorado	1,3
Cortez, Colorado	0
Flagstaff, Arizona	0
Salt Lake City, Utah	8,6
Vernal, Utah	17,8
Gallup, Nuevo México	0
Albuquerque, Nuevo México	0

 **NEVADA: 23 DE FEBRERO DE 2017**



**B** el centro de un área de baja presión

 frente frío

 nieve

### PASO 2: ¿dónde es posible que cierren escuelas?

Las escuelas pueden cerrar si hay una fuerte nevada.

Ubica dónde crees que las escuelas cerraron debido a la nieve. **Colorea estas ubicaciones con un color llamativo** en el mapa para que puedas ver fácilmente dónde se produjo la mayor cantidad de nieve.



## A medida que la tormenta se movía hacia el este, ¿por qué cayó nieve en algunas áreas y en otras no?

### PASO 3: busca una tendencia en la caída de nieve.

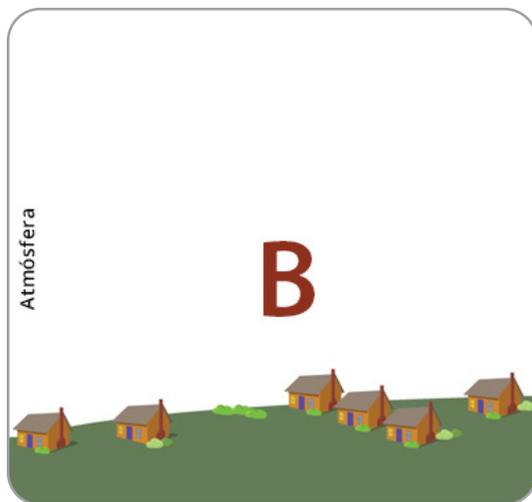
Consulta el mapa de caída de nieve en la página anterior para responder las siguientes preguntas.

1. ¿Qué notas sobre la ubicación de las comunidades con mayor caída de nieve? ¿Dónde cayó la mayor cantidad de nieve con respecto al frente y al área de baja presión?
2. ¿Por qué crees que esta área recibió más nieve?

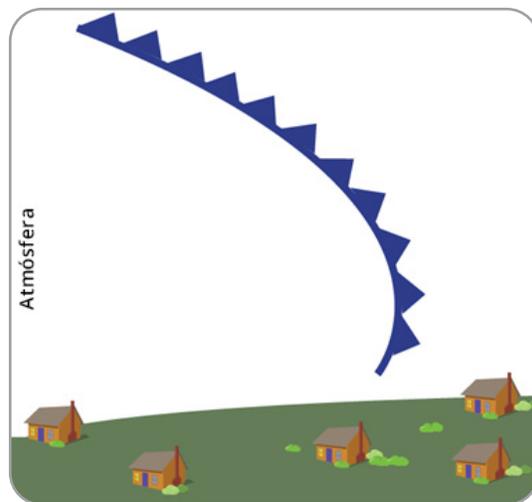
### PASO 4: ¿por qué no nevó en todas partes?

Hay dos cosas que una tormenta necesita para causar precipitación:

1. aire frío en ascenso; y
  2. suficiente humedad en el aire para crear nubes y precipitación.
1. **Dibuja una sección transversal** que muestre cómo se mueve el aire y dónde se forman nubes en un área de baja presión y en un frente frío usando los modelos que se desarrollaron con la clase.



Cómo se mueve el aire y dónde se forman las nubes **en un área de presión baja**



Cómo se mueve el aire y dónde se forman las nubes **en un frente frío**

2. Observa dónde hay presión baja y dónde está el frente en el mapa de caída de nieve. Recuerda que la tormenta vino del oeste, por lo que se movió sobre las áreas en el lado oeste del mapa antes de llegar a esta ubicación.
  - **Marca con un círculo en el mapa de caída de nieve** las ubicaciones donde había poca o nada de nieve.
  - ¿Por qué crees que en estas ubicaciones no cayó mucha nieve?
3. **Nombra las ubicaciones** que crees que están demasiado lejos de la tormenta para que caiga mucha nieve.

**Humedad:** cuando estaba en la Costa Oeste, esta tormenta tenía mucha humedad, por eso causó tanta lluvia y nieve. ¿Aún tiene mucha humedad? La cantidad de agua o vapor en el aire se mide como humedad. En la siguiente página está la información de humedad promedio para las comunidades que se muestran en el mapa.



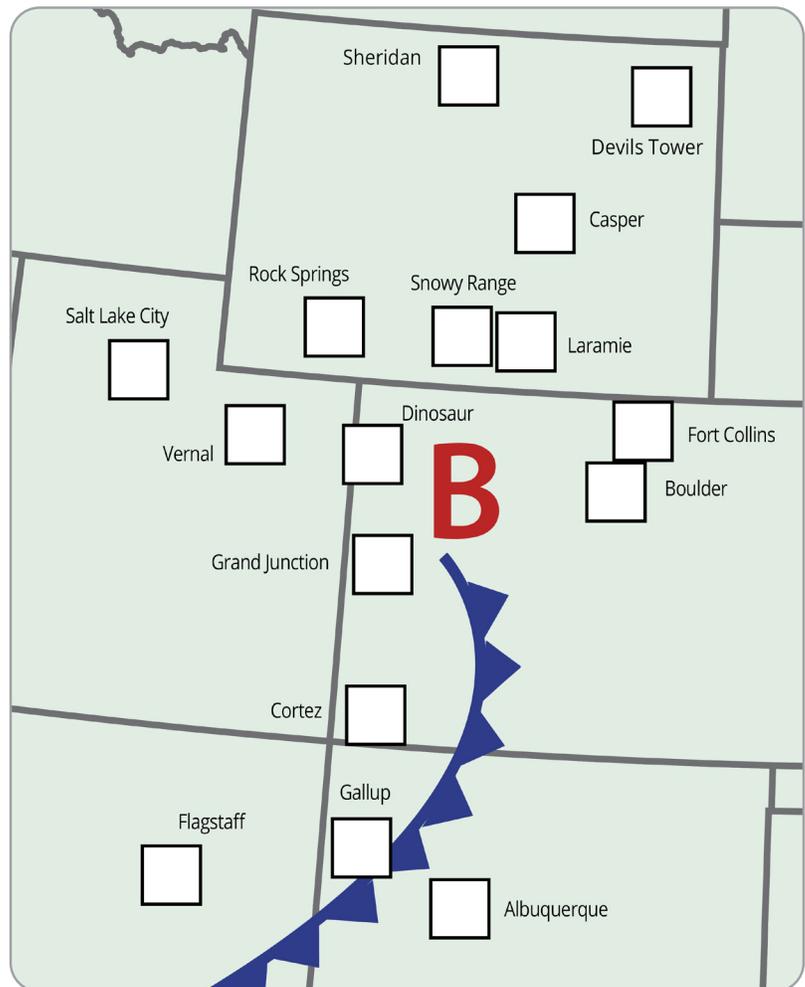
## A medida que la tormenta se movía hacia el este, ¿por qué cayó nieve en algunas áreas y en otras no?

Utiliza las instrucciones a continuación para crear el mapa de humedad.

1. Las mediciones de humedad en la tabla son de cerca del suelo, no arriba en las nubes, pero nos pueden ayudar a calcular cuánta humedad hay en el aire. Ubica las comunidades en el mapa y **escribe la humedad** en los cuadros con un color diferente a las mediciones de caída de nieve.
2. **Marca con colores diferentes** las ubicaciones que tenían una humedad promedio inferior al 70%. Es menos probable que estas ubicaciones experimenten precipitación. **Elige otro color** para las ubicaciones con humedad superior al 70%. Es más probable que haya precipitación en estas ubicaciones.
3. Nombra las ubicaciones donde creas que no hubo mucha precipitación porque el aire no tenía suficiente humedad.

UBICACIÓN	HUMEDAD PROMEDIO (%)
Rock Springs, Wyoming	81
Laramie, Wyoming	77
Snowy Range, Wyoming	77
Sheridan, Wyoming	84
Devils Tower, Wyoming	88
Casper, Wyoming	92
Dinosaur, Colorado	90
Grand Junction, Colorado	62
Fort Collins, Colorado	85
Boulder, Colorado	85
Cortez, Colorado	58
Flagstaff, Arizona	56
Salt Lake City, Utah	81
Vernal, Utah	90
Gallup, Nuevo México	43
Albuquerque, Nuevo México	33

**% HUMEDAD: 23 DE FEBRERO DE 2017**



**LEYENDA DE UN MAPA:**

- B** el centro de un área de baja presión
- frente frío
- humedad
- humedad bajo 70 % (elegir un color)
- humedad sobre 70 % (elegir un color)



**Discute con la clase.**

¿Cómo ayudan los datos de humedad a entender por qué cae nieve en algunos lugares y en otros no?

## TAREA CULMINANTE: Desafío 3

## ¿Dónde se suspenderán las clases a causa de la nieve el 24 de febrero?

### PASO 1: considera dónde nevó el 23 de febrero.

Para predecir las condiciones meteorológicas, los meteorólogos toman en cuenta el estado meteorológico del día anterior. En este caso, tú eres el meteorólogo. Para predecir dónde es probable que caiga nieve el 24 de febrero, debes tener en cuenta dónde cayó nieve producto de esta tormenta el día anterior (23 de febrero).

**Elige un color y rellena los círculos** donde nevó más de 5 cm el 23 de febrero usando el mapa de caída de nieve del Desafío 2: Paso 1. Deja los círculos sin colorear donde haya poca nieve (5 cm o menos) o donde no cayó nieve el 23 de febrero.

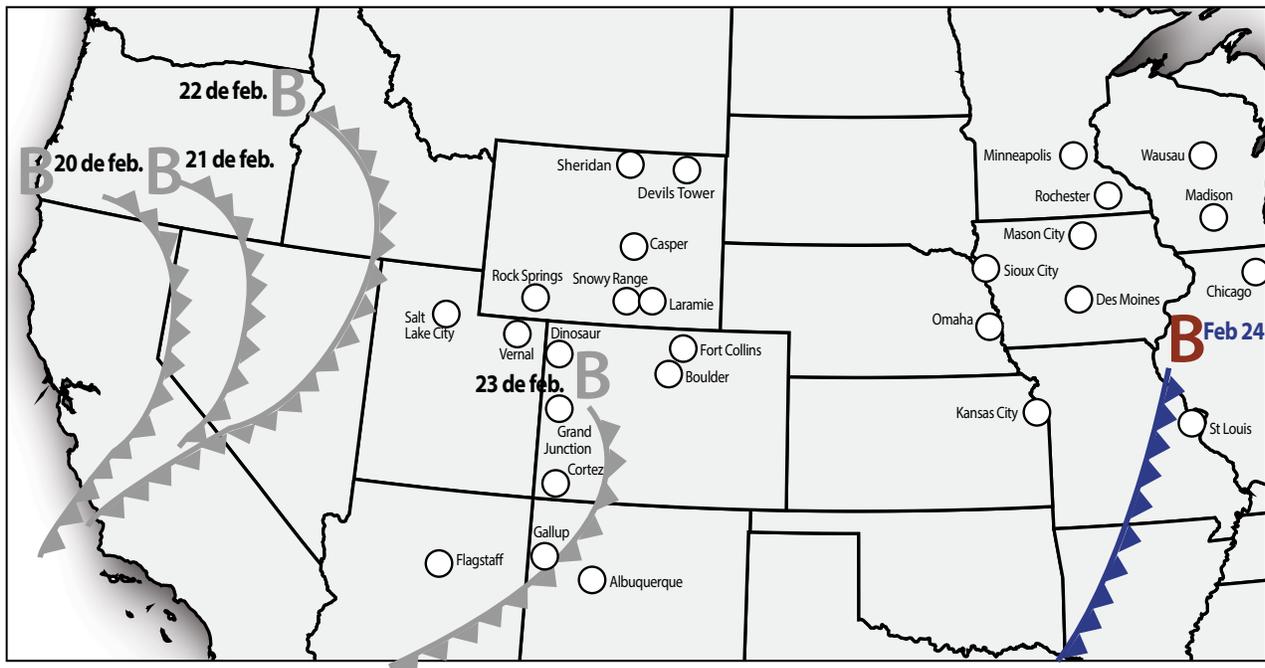


24 DE FEBRERO DE 2017

**Clave:**

**B**  frente frío

el centro de un área de baja presión



## ¿Dónde se suspenderán las clases a causa de la nieve el 24 de febrero?



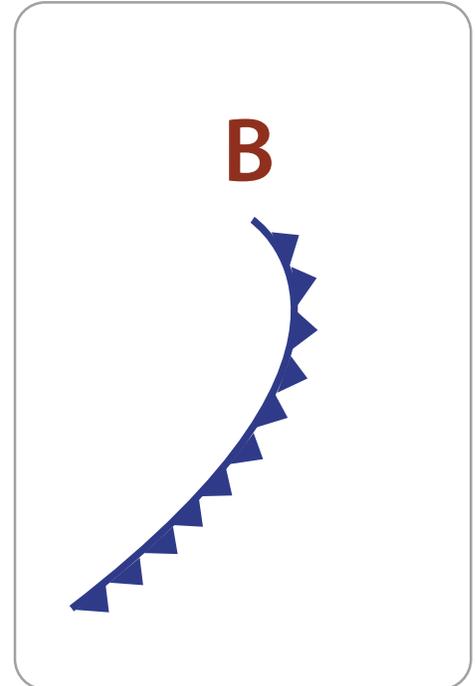
### PASO 2: ¿dónde está la nieve en comparación con el frente y el área de baja presión?

Sobre América del Norte, es común que haya una zona de presión baja en el extremo norte de un frente frío. Observa el mapa de la página anterior: ¿qué notas acerca de la ubicación de la nieve el 23 de febrero?

**Dibuja** la ubicación aproximada de la nieve en relación con la ubicación del frente frío y el área de presión baja en el diagrama a la derecha.

1. ¿En qué se parece la tormenta de invierno en este ejemplo al modelo de frente frío que desarrollaste? ¿De qué manera es diferente?

### DONDE ES PROBABLE QUE HAYA NIEVE:



### PASO 3: haz una predicción de dónde caerá nieve el 24 de febrero.

Según el lugar donde cayó nieve durante esta tormenta el 23 de febrero, ¿dónde crees que caerá nieve el 24 de febrero?

1. **Colorea los círculos** de las ciudades en el mapa meteorológico del 24 de febrero donde creas que habrá más de 5 cm de nieve.
2. **Escribe los nombres** de las ubicaciones a continuación y explica por qué habrá precipitación en las ubicaciones.

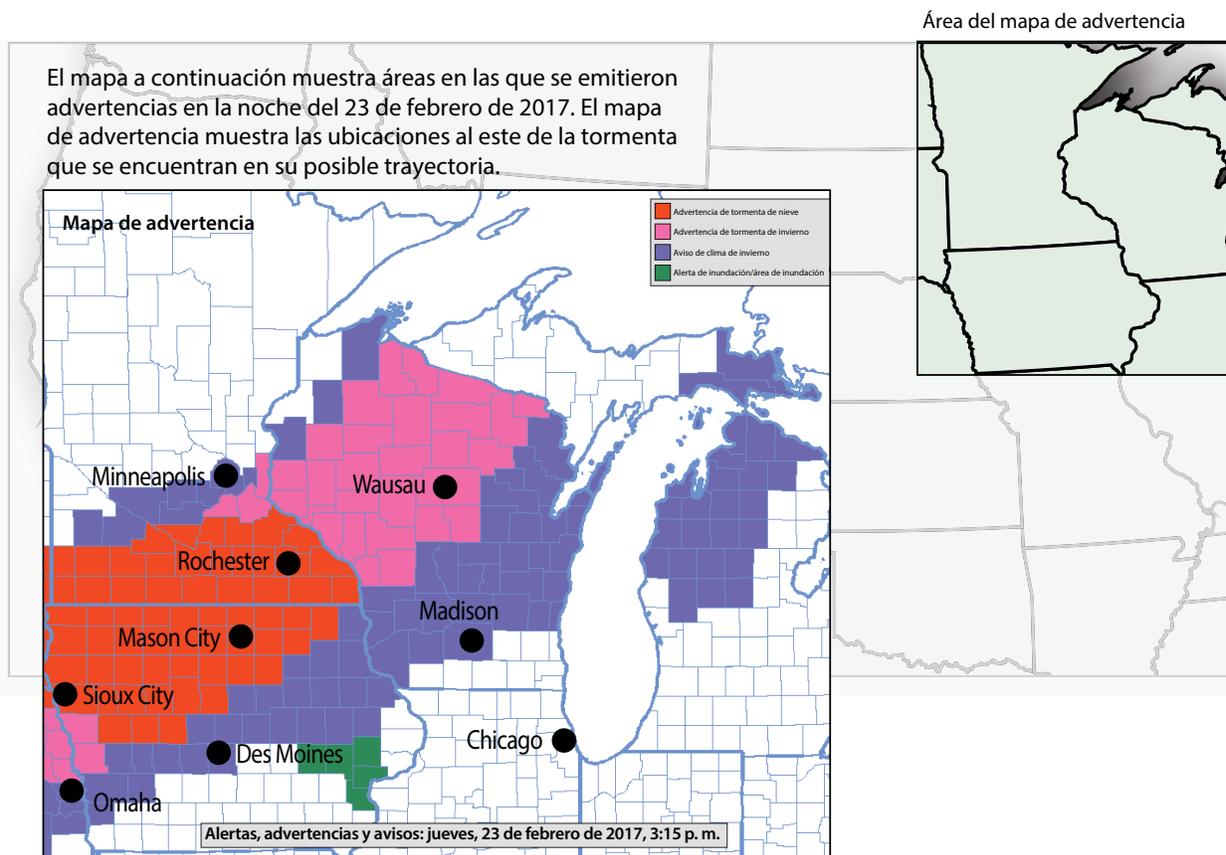


## ¿Dónde se suspenderán las clases a causa de la nieve el 24 de febrero?

### PASO 4: mapa de advertencia.

El mapa a continuación muestra áreas en las que se emitieron advertencias la noche del 23 de febrero de 2017. El mapa de advertencia muestra las ubicaciones al este de la tormenta que se encuentran en su posible trayectoria.

- **Una advertencia de tormenta de nieve** se emite para tormentas de invierno con vientos de más de 55 km/h, nieve intensa y ventiscas.
- **Una advertencia de tormenta de invierno** se emite cuando se espera una tormenta de invierno dentro de las próximas 36 horas con al menos 10 cm (4 pulgadas) de nieve o al menos 7,6 cm (3 pulgadas) de nieve y grandes cantidades de hielo.
- **Un aviso meteorológico de invierno** se emite cuando un sistema de baja presión produce una combinación de condiciones meteorológicas de invierno (nieve, lluvia helada o aguanieve) que presentan un peligro.
- **Una alerta de inundación** se emite cuando las condiciones son favorables para una inundación.



## ¿Dónde se suspenderán las clases a causa de la nieve el 24 de febrero?

### ¿Se suspenderán las clases a causa de la nieve?

Según dónde vivas, es posible que te emociones cuando se pronostica nieve. Por supuesto, la nieve es divertida sin importar cuándo cae, pero cuando cae en un día escolar y las clases se cancelan, es aún más emocionante.

Los funcionarios de la escuela deben decidir si cancelan o retrasan las clases. Su trabajo es mantener a las personas seguras. ¿Cómo toman esa decisión?

En lugares donde la nieve es poco común, como el sudeste de EE. UU., un pronóstico meteorológico que incluya nieve y hielo podría ser suficiente para que las escuelas cierren. Estos lugares por lo general no tienen quitanieves ni camiones que echan sal o arena a las carreteras para derretir el hielo. Esto significa que no se necesita mucha nieve para hacer que las carreteras y las aceras sean inseguras.

En lugares donde la nieve es común, los pueblos y ciudades generalmente tienen soluciones para lidiar con ella. Las escuelas por lo general no cierran debido a la nieve si las carreteras y las aceras se pueden limpiar. Sin embargo, las escuelas cierran cuando las temperaturas son extremadamente bajas para que los estudiantes no tengan que esperar el autobús o caminar a la escuela en condiciones bajo cero. Las escuelas también pueden cerrar si hay ventisca, lo que reduce la visibilidad.

Hay muchos tipos importantes de información meteorológica para que los funcionarios escolares decidan si cancelan las clases, entre ellos la duración de la tormenta, la temperatura, la cantidad de nieve y la cantidad de viento. Los funcionarios escolares toman en cuenta si el Servicio Meteorológico Nacional emite alertas, advertencias o avisos meteorológicos.



1. ¿Qué ubicaciones deben cancelar la escuela según la lectura anterior y sus predicciones de nevada del Paso 3?

### PASO 5: discute con la clase.

Habla con tus compañeros de clase. ¿Tienen todos la misma hipótesis sobre dónde nevará el 24 de febrero? Observa dónde cayó la mayor cantidad de nieve (más de 15 cm) el 23 de febrero y decide qué ubicaciones podrían cerrar escuelas y lugares de trabajo el 24 de febrero. Toma en cuenta el mapa de advertencia.

