

¿QUÉ HACE CAMBIAR EL CLIMA?

Procesos atmosféricos en el tiempo y el clima



EQUIPO DE DIRECCIÓN Y DESARROLLO DE IQWST

Dr. Joseph S. Krajcik, Michigan State University
Dr. Brian J. Reiser, Northwestern University
Dra. LeeAnn M. Sutherland, University of Michigan
Dr. David Fortus, Weizmann Institute of Science

Directores de la unidad

Director del capítulo: Dr. Brian J. Reiser, Northwestern University
Desarrollador principal: Lou-Ellen Finn, Northwestern University

Colaboradores de la unidad

Dr. Daniel C. Edelson, National Geographic
Dr. Kemi Jona, Northwestern University
Dr. Eunmi Lee, DePaul University
Michael Novak, Park View School, Morton Grove, IL
Matthew Rossi, Arizona State University
Keetra Tipton, Park View School, Morton Grove, IL
Robert Lazars, Chicago Public Schools, IL
Mary Pat Pardo, Chicago Public Schools, IL

Maestros piloto de la unidad

Michael Novak, Park View School, Morton Grove, IL
Keetra Tipton, Park View School, Morton Grove, IL
Robert Lazars, Chicago Public Schools, IL

Revisores de la unidad

Dr. Nir Orion, Weizmann Institute of Science
Proyecto 2061, Asociación Estadounidense para el Avance de la Ciencia
Dra. Ann Rivet, Teachers College, Columbia, NY

*Investigating and Questioning
Our World through Science
and Technology
(IQWST)*

¿QUÉ HACE CAMBIAR EL CLIMA?

Procesos atmosféricos en el tiempo y el clima



*Edición del estudiante
Ciencia de la Tierra 2 (ES2)
Clima ES2 SE 2.0.3
ISBN-13: 978-1-945321-20-7*

Ciencia de la Tierra 2 (ES2)
¿Qué hace cambiar el clima?
Procesos atmosféricos en el tiempo y el clima

ISBN-13: 978-1-945321-20-7

Copyright © 2016 de Activate Learning. Todos los derechos reservados. Ninguna parte de este libro puede ser reproducida por cualquier medio sin la autorización de la editorial. Las solicitudes de autorización o de información deben enviarse a Activate Learning, 44 Amogerone Crossway #7862 Greenwich, CT 06836

Acerca de la editorial

Activate Learning es una compañía impulsada por su misión y colabora fervientemente con la educación en temas relacionados con la disciplina de las ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM). Para que los maestros puedan brindar una enseñanza de calidad, facilitamos su tarea al proporcionar un plan de estudios de ciencias centrado en la investigación, herramientas y tecnología. Para más información acerca de lo que hacemos, visite nuestro sitio web en <http://www.activatelearning.com>.



IQWST (Investigar y cuestionar nuestro mundo a través de la ciencia y la tecnología) se creó con fondos provenientes de las becas de la Fundación Nacional para la Ciencia (NSF) 0101780 y 0439352 otorgadas a la Universidad de Michigan y 0439493 otorgada a la Universidad Northwestern. Las ideas expresadas aquí pertenecen a aquellos miembros del equipo de desarrollo y no necesariamente a la NSF.

CONTENIDOS DE CIENCIA DE LA TIERRA 2 (ES2)

<i>Principios científicos</i>	vi
Notas sobre la pregunta guía	viii
Lección 1 – ¿Qué es el tiempo?	1
Lección 2 – ¿Qué calienta al aire?	15
Lección 3 – ¿Qué le sucede al aire caliente?	23
Lección 4 – ¿De dónde proviene la energía en una tormenta?	35
Lección 5 – ¿Qué pueden decirnos los mapas del clima?	41
Lección 6 – ¿El modelo de la tormenta se adapta a los datos de una tormenta?	51
Lección 7 – ¿Por qué varía la temperatura en diferentes ubicaciones?	63
Lección 8 – ¿A qué otra cosa afecta la temperatura?	75

PRINCIPIOS CIENTÍFICOS

NOTAS SOBRE LA PREGUNTA GUÍA

Utiliza estas fichas para organizar y registrar ideas que te ayudarán a responder la Pregunta guía o tus propias preguntas originales.

NOTAS SOBRE LA PREGUNTA GUÍA

NOTAS SOBRE LA PREGUNTA GUÍA

NOTAS SOBRE LA PREGUNTA GUÍA

NOTAS SOBRE LA PREGUNTA GUÍA

NOTAS SOBRE LA PREGUNTA GUÍA

ARTE

Se ha realizado todo lo posible para garantizar la autorización y dar el crédito correspondiente a los materiales fotográficos en este programa. La editorial corregirá cualquier omisión que se señale en ediciones posteriores.

Agradecemos a las siguientes personas e instituciones por las imágenes en este libro.

Lección 1

Mapa de la superficie de Atlanta; cortesía de WSI Corporation, *The Weather Channel*
Mapa de la superficie de Belem; cortesía de WSI Corporation, *The Weather Channel*
Mapa de la superficie de Buenos Aires; cortesía de WSI Corporation, *The Weather Channel*
Mapa de la superficie de Oslo; cortesía de WSI Corporation, *The Weather Channel*
Mapa de la superficie de Singapur; cortesía de WSI Corporation, *The Weather Channel*
Mapa de la superficie de Ushuaia; cortesía de WSI Corporation, *The Weather Channel*
Pronóstico de 10 días: Buenos Aires, Argentina; cortesía de WSI Corporation, *The Weather Channel*
Pronóstico de 10 días: Ushuaia, Argentina; cortesía de WSI Corporation, *The Weather Channel*
Pronóstico de 10 días: Belem, Brasil; cortesía de WSI Corporation, *The Weather Channel*
Pronóstico de 10 días: Atlanta, Georgia; cortesía de WSI Corporation, *The Weather Channel*
Pronóstico de 10 días: Oslo, Noruega; cortesía de WSI Corporation, *The Weather Channel*
Pronóstico de 10 días: Singapur, Singapur; cortesía de WSI Corporation, *The Weather Channel*
Pronóstico del tiempo de Buenos Aires, Argentina; cortesía de WSI Corporation, *The Weather Channel*
Pronóstico del tiempo de Ushuaia, Argentina; cortesía de WSI Corporation, *The Weather Channel*
Pronóstico del tiempo de Belem, Brasil; cortesía de WSI Corporation, *The Weather Channel*
Pronóstico del tiempo de Atlanta, Georgia; cortesía de WSI Corporation, *The Weather Channel*
Pronóstico del tiempo de Oslo, Noruega; cortesía de WSI Corporation, *The Weather Channel*
Pronóstico del tiempo de Singapur, Singapur; cortesía de WSI Corporation, *The Weather Channel*

Lección 5

Mapa de nubosidad; cortesía de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica, Departamento de Comercio de los Estados Unidos
Mapa de la superficie de los Estados Unidos; cortesía de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica, Departamento de Comercio de los Estados Unidos
Mapa de precipitaciones; cortesía de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica, Departamento de Comercio de los Estados Unidos
Nubes de Texas; cortesía de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica, Departamento de Comercio de los Estados Unidos
Radar meteorológico de Nueva Jersey: Servicio Meteorológico Nacional, Departamento de Comercio de los Estados Unidos
Radar de Texas: Servicio Meteorológico Nacional, Departamento de Comercio de los Estados Unidos
Radar Doppler: *Wikipedia, la enciclopedia libre*

Lección 6

Mapa de la superficie de Medio Oeste de los Estados Unidos; cortesía de WSI Corporation, *The Weather Channel*

Lección 7

Temperaturas del mapa global de enero; cortesía del Departamento de Geografía de la Universidad de Oregon
Temperaturas del aire de enero; cortesía del Departamento de Geografía de la Universidad de Oregon

LECCIÓN 1

¿Qué es el clima?

ACTIVIDAD 1.1: IDENTIFICACIÓN DE LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS ALREDEDOR DEL MUNDO

¿Qué haremos?

Analizaremos los datos para determinar si en todos lados están presentes las mismas condiciones climáticas.

Pronóstico

¿Crees que todos los pronósticos del tiempo contienen información acerca de las mismas condiciones, como la temperatura, el viento, la humedad, las precipitaciones y la nubosidad? Explica tu pronóstico.




Procedimiento

1. Nombre de la ciudad de tu grupo: _____
2. Encuentra tu ciudad en el mapa del mundo: Todos los grupos compartirán la ubicación de su ciudad cuando revisen esta actividad.
3. Verifica las condiciones climáticas que están enumeradas en los cinco días de los pronósticos. Enuméralas aquí. (Todas las ciudades poseen datos acerca de las siguientes condiciones: temperatura, viento, precipitaciones, humedad y presión atmosférica).

4. ¿Hubo algún fenómeno climático que haya ocurrido en tu ciudad durante los cinco días que analizaste (por ejemplo: una tormenta)? Si hubo alguno, descríbelo.
5. ¿Cambió alguna de las condiciones durante los cinco días? Describe todos los cambios que notaste.

Razonamiento

¿Por qué crees que sería importante realizar un seguimiento de las condiciones climáticas en una ubicación particular?



Datos

Datos del pronóstico del tiempo en Buenos Aires, Argentina

Estos datos fueron recolectados entre el 14 y el 18 de febrero de 2011.

Condiciones actuales °F °C	
 Despejado	77°F Sensación: 77°
Viento frío: 77°	Techo de nubes: Unl
Índice de calor: 77°	Visibilidad: 6mi
Punto de rocío: 50°	Viento: 5mph
Humedad: 39%	Dirección: 50° (NE)
Presión: 30.12"	Ráfagas: NA

(14 de feb., 2011)

Condiciones actuales °F °C	
NA NA	81°F Sensación: 82°
Viento frío: 81°	Techo de nubes: NA
Índice de calor: 82°	Visibilidad: 6mi
Punto de rocío: 64°	Viento: 7mph
Humedad: 58%	Dirección: 360° (N)
Presión: 30"	Ráfagas: NA


(15 de feb., 2011)

Condiciones actuales °F °C	
 Despejado	81°F Sensación: 83°
Viento frío: 81°	Techo de nubes: Unl
Índice de calor: 83°	Visibilidad: 6mi
Punto de rocío: 66°	Viento: 8mph
Humedad: 61%	Dirección: 20° (NNE)
Presión: 29.97"	Ráfagas: NA

(16 de feb., 2011)










Condiciones actuales °F °C	
 Algunas nubes	86°F Sensación: 89°
Viento frío: 86°	Techo de nubes: Unl
Índice de calor: 89°	Visibilidad: 6mi
Punto de rocío: 68°	Viento: 3mph
Humedad: 55%	Dirección: 70° (ENE)
Presión: 29.97"	Ráfagas: NA

(17 de feb., 2011)

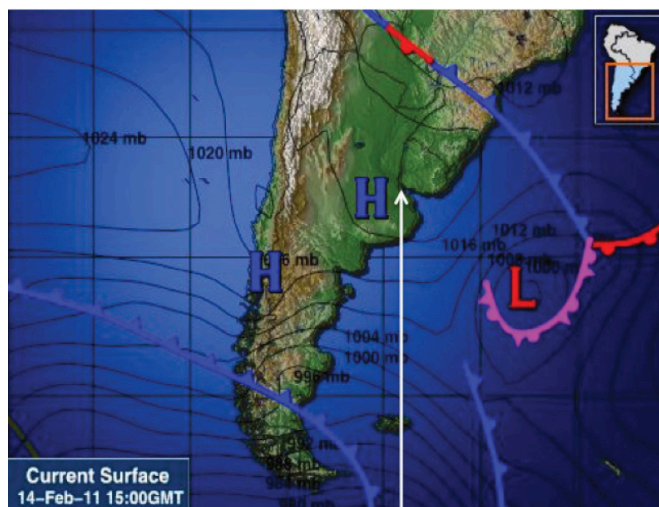
Condiciones actuales °F °C	
 Lluvia ligera	73°F Sensación: 73°
Viento frío: 73°	Techo de nubes: 5000
Índice de calor: 73°	Visibilidad: 3mi
Punto de rocío: 72°	Viento: 10mph
Humedad: 94%	Dirección: 180° (S)
Presión: 30.06"	Ráfagas: NA

(18 de feb., 2011)

Pronóstico de 10 días °F | °C

Ver pronóstico extendido detallado>>										
lun	mar	miér	jue	vie	sáb	dom	lun	mar	miér	
feb 14	feb 15	feb 16	feb 17	feb 18	feb 19	feb 20	feb 21	feb 22	feb 23	
										
Soleado	Soleado	Soleado	Soleado	Principalmente Soleado	Nublado	Por la mañana nubes	Por la mañana nubes	Precipitaciones dispersas	Parcialmente nublado	
82° 65°	86° 67°	86° 66°	87° 67°	84° 67°	80° 67°	82° 66°	83° 66°	83° 64°	82° 63°	

Mapa de la superficie de Buenos Aires 14 de febrero de 2011



Buenos Aires

Datos

Datos del pronóstico del tiempo en Belem, Brasil

Estos datos fueron recolectados entre el 14 y el 18 de febrero de 2011.

Condiciones actuales °F | °C

 Lluvia ligera **77°F**
Sensación: 78°

Viento frío: 77° Techo de nubes: 10000
Índice de calor: 78° Visibilidad: 3mi
Punto de rocío: 73° Viento: 2mph
Humedad: 89% Dirección: 40° (NE)
Presión: 29.8" Ráfagas: NA

(14 de feb., 2011)


Condiciones actuales °F | °C

 Lluvia moderada **77°F**
Sensación: 78°

Viento frío: 77° Techo de nubes: 400
Índice de calor: 78° Visibilidad: 1.8mi
Punto de rocío: 72° Viento: 3mph
Humedad: 83% Dirección: 120° (ESE)
Presión: 29.88" Ráfagas: NA

(15 de feb., 2011)

Condiciones actuales °F | °C

 Nubes dispersas **81°F**
Sensación: 85°

Viento frío: 81° Techo de nubes: 1500
Índice de calor: 85° Visibilidad: 6mi
Punto de rocío: 73° Viento: 7mph
Humedad: 79% Dirección: 80° (E)
Presión: 29.91" Ráfagas: NA

(16 de feb., 2011)

Condiciones actuales °F | °C

 Nubes dispersas **79°F**
Sensación: 82°

Viento frío: 79° Techo de nubes: 10000
Índice de calor: 82° Visibilidad: 6mi
Punto de rocío: 73° Viento: 2mph
Humedad: 83% Dirección: 270° (W)
Presión: 29.77" Ráfagas: NA

(17 de feb., 2011)












Condiciones actuales °F | °C

 Nubes dispersas **81°F**
Sensación: 85°

Viento frío: 81° Techo de nubes: 10000
Índice de calor: 85° Visibilidad: 6mi
Punto de rocío: 73° Viento: 5mph
Humedad: 79% Dirección: 100° (E)
Presión: 29.83" Ráfagas: NA

(18 de feb., 2011)

Pronóstico de 10 días °F | °C

Pronóstico de 10 días: °F °C										Ver pronóstico extendido detallado>>	
lun	mar	miér	jue	vie	sáb	dom	lun	mar	miér		
feb 14	feb 15	feb 16	feb 17	feb 18	feb 19	feb 20	feb 21	feb 22	feb 23		
											
Tormentas eléctricas dispersas	Tormentas eléctricas dispersas	Tormentas eléctricas dispersas	Tormentas eléctricas dispersas	Tormentas eléctricas dispersas	Tormentas eléctricas dispersas	Tormentas eléctricas dispersas	Tormentas eléctricas dispersas	Tormentas eléctricas dispersas	Tormentas eléctricas dispersas	Tormentas eléctricas dispersas	
81° 76°	82° 75°	82° 75°	86° 75°	83° 74°	82° 74°	85° 74°	86° 75°	85° 75°	86° 75°		

Mapa de la superficie de Belem 14 de febrero de 2011



Belem

Datos

Datos del pronóstico del tiempo en Oslo, Noruega

Estos datos fueron recolectados entre el 14 y el 18 de febrero de 2011.

Condiciones actuales °F | °C

 Despejado **14°F**
Sensación: 6°

Viento frío: 6° Techo de nubes: Unl
Índice de calor: 14° Visibilidad: 6mi
Punto de rocío: 7° Viento: 5mph
Humedad: 73% Dirección: 70° (ENE)
Presión: 30.24" Ráfagas: NA

(14 de feb., 2011)

Condiciones actuales °F | °C

 Leve nevada **16°F**
Sensación: 9°

Viento frío: 9° Techo de nubes: 3500
Índice de calor: 16° Visibilidad: 4mi
Punto de rocío: 12° Viento: 5mph
Humedad: 86% Dirección: 60° (ENE)
Presión: 29.97" Ráfagas: NA

(15 de feb., 2011)

Condiciones actuales °F | °C

 Leve nevada **19°F**
Sensación: 10°

Viento frío: 10° Techo de nubes: 1800
Índice de calor: 19° Visibilidad: 6mi
Punto de rocío: 16° Viento: 7mph
Humedad: 86% Dirección: 60° (ENE)
Presión: 29.94" Ráfagas: NA

(16 de feb., 2011)

Condiciones actuales °F | °C

 Lluvias intensas **16°F**
Sensación: 16°

Viento frío: 16° Techo de nubes: 7900
Índice de calor: 16° Visibilidad: 6mi
Punto de rocío: 10° Viento: 2mph
Humedad: 79% Dirección: 90° (S)
Presión: 30.33" Ráfagas: NA

(17 de feb., 2011)

Condiciones actuales °F | °C











 Lluvias intensas **16°F**
Sensación: 16°

Viento frío: 16° Techo de nubes: 7900
Índice de calor: 16° Visibilidad: 6mi
Punto de rocío: 10° Viento: 2mph
Humedad: 79% Dirección: 90° (E)
Presión: 30.33" Ráfagas: NA

(18 de feb., 2011)

Pronóstico de 10 días °F | °C

[Ver pronóstico extendido detallado>>](#)

lun	mar	miér	jue	vie	sáb	dom	lun	mar	miér
feb 14	feb 15	feb 16	feb 17	feb 18	feb 19	feb 20	feb 21	feb 22	feb 23
									
Leve nevada	Leve nevada	Leve nevada	Leve nevada	Parcialmente nublado	Parcialmente nublado	Parcialmente nublado	Principalmente Soleado	Soleado	Soleado
11° 6°	17° 12°	19° 13°	20° -3°	9° -3°	9° 0°	12° 0°	16° 4°	17° 4°	23° 12°

Mapa de la superficie de Oslo 14 de febrero de 2011



Oslo

Datos











Datos del pronóstico del tiempo en Atlanta, Georgia

Estos datos fueron recolectados entre el 14 y el 18 de febrero de 2011.

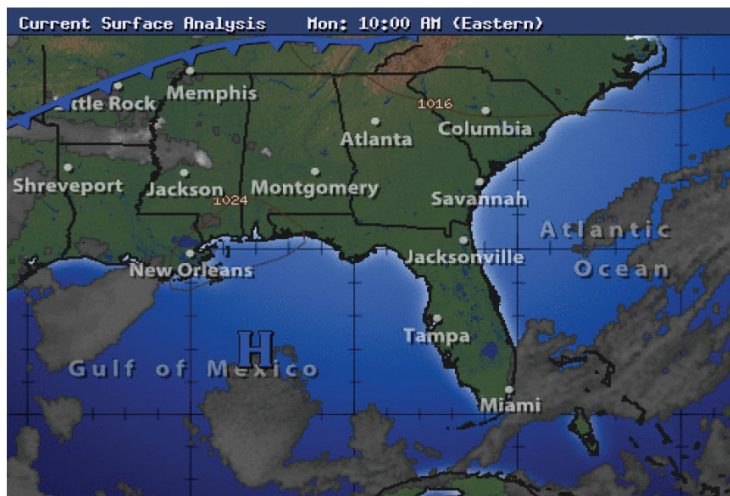


Pronóstico de 10 días °F | °C

[Ver pronóstico extendido detallado>>](#)

lun	mar	miér	jue	vie	sáb	dom	lun	mar	miér
feb 14	feb 15	feb 16	feb 17	feb 18	feb 19	feb 20	feb 21	feb 22	feb 23
									
Soleado	Parcialmente nublado	Parcialmente nublado	Principalmente Soleado	Parcialmente nublado	Parcialmente nublado	Parcialmente nublado	Algunas tormentas	Tormentas	Tormentas
63° 34°	59° 35°	60° 44°	64° 46°	66° 46°	60° 39°	62° 41°	59° 43°	60° 42°	58° 43°

Mapa de la superficie de Atlanta 14 de febrero de 2011



Datos

Datos del pronóstico del tiempo en Singapur, Singapur

Estos datos fueron recolectados entre el 14 y el 18 de febrero de 2011.

Condiciones actuales °F | °C

 Nubes dispersas **81°F**
Sensación: 85°

Viento frío: 81° Techo de nubes: 30000
Índice de calor: 85° Visibilidad: 6mi
Punto de rocío: 73° Viento: 9mph
Humedad: 79% Dirección: 10° (N)
Presión: 29.83" Ráfagas: NA

(14 de feb., 2011)

Condiciones actuales °F | °C

 Nubes dispersas **79°F**
Sensación: 82°

Viento frío: 79° Techo de nubes: 30000
Índice de calor: 82° Visibilidad: 6mi
Punto de rocío: 73° Viento: 5mph
Humedad: 83% Dirección: 30° (NNE)
Presión: 29.88" Ráfagas: NA

(15 de feb., 2011)

Condiciones actuales °F | °C

 Nubes dispersas **81°F**
Sensación: 86°

Viento frío: 81° Techo de nubes: 30000
Índice de calor: 86° Visibilidad: 6mi
Punto de rocío: 75° Viento: 6mph
Humedad: 84% Dirección: 10° (N)
Presión: 29.85" Ráfagas: NA

(16 de feb., 2011)

Condiciones actuales °F | °C

 Nubes dispersas **82°F**
Sensación: 89°

Viento frío: 82° Techo de nubes: 35000
Índice de calor: 89° Visibilidad: 6mi
Punto de rocío: 75° Viento: 12mph
Humedad: 79% Dirección: 10° (N)
Presión: 29.83" Ráfagas: NA

(17 de feb., 2011)

Condiciones actuales °F | °C











 Nubes dispersas **81°F**
Sensación: 86°

Viento frío: 81° Techo de nubes: 30000
Índice de calor: 86° Visibilidad: 6mi
Punto de rocío: 75° Viento: 6mph
Humedad: 84% Dirección: 10° (N)
Presión: 29.85" Ráfagas: NA

(18 de feb., 2011)

Pronóstico de 10 días °F | °C

[Ver pronóstico extendido detallado>>](#)

	lun	mar	miér	jue	vie	sáb	dom	lun	mar	miér
	feb 14	feb 15	feb 16	feb 17	feb 18	feb 19	feb 20	feb 21	feb 22	feb 23
										
	Principalmente despejado	Por la tarde tormentas eléctricas	Tormentas eléctricas dispersas	Tormentas eléctricas dispersas	Tormentas eléctricas dispersas	Tormentas eléctricas dispersas	Tormentas eléctricas dispersas	Tormentas eléctricas dispersas	Tormentas eléctricas dispersas	Tormentas eléctricas dispersas
	88° 75°	88° 75°	88° 76°	86° 76°	86° 76°	87° 76°	87° 75°	86° 75°	87° 76°	87° 76°

Mapa de la superficie de Singapur

14 de febrero de 2011



Singapore

Datos

Datos del pronóstico del tiempo en Ushuaia, Argentina

Estos datos fueron recolectados entre el 14 y el 18 de febrero de 2011.

Condiciones actuales °F | °C

 Lluvia moderada **50°F**
Sensación: 50°

Viento frío: 50° Techo de nubes: Unl
Índice de calor: 50° Visibilidad: 6mi
Punto de rocío: 41° Viento: 28mph
Humedad: 71% Dirección: 250° (WSW)
Presión: 29.03" Ráfagas: NA

(14 de feb., 2011)

Condiciones actuales °F | °C

 Nubes dispersas **50°F**
Sensación: 50°

Viento frío: 50° Techo de nubes: 3900
Índice de calor: 50° Visibilidad: 6mi
Punto de rocío: 37° Viento: 21mph
Humedad: 62% Dirección: 230° (SW)
Presión: 29.12" Ráfagas: NA

(15 de feb., 2011)

Condiciones actuales °F | °C

 Nubes dispersas **48°F**
Sensación: 44°

Viento frío: 44° Techo de nubes: 4700
Índice de calor: 48° Visibilidad: 6mi
Punto de rocío: 28° Viento: 9mph
Humedad: 46% Dirección: 230° (SW)
Presión: 29.59" Ráfagas: NA

(16 de feb., 2011)

Condiciones actuales °F | °C

 Nubes dispersas **55°F**
Sensación: 55°

Viento frío: 55° Techo de nubes: Unl
Índice de calor: 55° Visibilidad: 6mi
Punto de rocío: 36° Viento: 15mph
Humedad: 47% Dirección: 230° (SW)
Presión: 29.91" Ráfagas: NA

(17 de feb., 2011)

Condiciones actuales °F | °C











 Nubes dispersas **61°F**
Sensación: 61°

Viento frío: 61° Techo de nubes: 10000
Índice de calor: 61° Visibilidad: 6mi
Punto de rocío: 39° Viento: 17mph
Humedad: 45% Dirección: 320° (NW)
Presión: 29.71" Ráfagas: NA

(18 de feb., 2011)

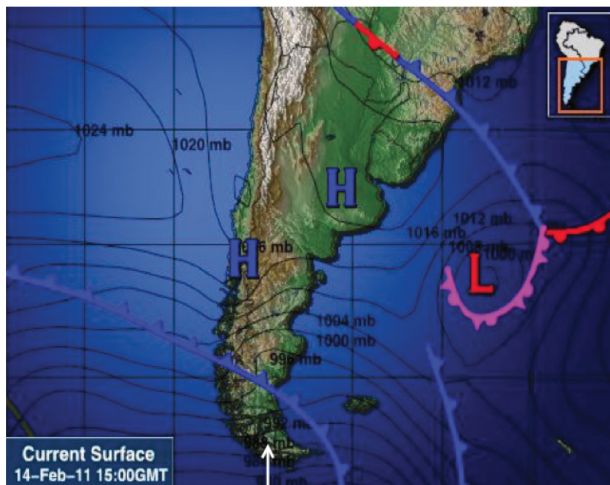
Pronóstico de 10 días °F | °C

[Ver pronóstico extendido detallado>>](#)

lun	mar	miér	jue	vie	sáb	dom	lun	mar	miér
feb 14	feb 15	feb 16	feb 17	feb 18	feb 19	feb 20	feb 21	feb 22	feb 23
									
52° 42°	54° 41°	50° 42°	56° 43°	59° 45°	63° 45°	65° 45°	51° 43°	51° 44°	52° 46°

Mapa de la superficie de Ushuaia

14 de febrero de 2011



Ushuaia

ACTIVIDAD 1.2: CONFIGURACIÓN DE LA TABLA DE PREGUNTAS GUÍA (DQB)





Lectura 1.2: ¿Qué nos pueden decir las nubes acerca del clima?

Preparación

Piensa acerca del verano caliente. Tú y tus amigos deciden que sería divertido ir a la playa mañana, así que encienden el televisor para escuchar el pronóstico del tiempo. El meteorólogo dice que estará cálido y soleado, entonces deciden hacer planes para ir a la playa. Al día siguiente, llegan a la playa pero pronto las nubes cubren el cielo y comienza a llover. El día en la playa se arruinó. ¿Qué sucedió con el pronóstico del tiempo que iba a estar cálido y soleado?

Piensa acerca de lo que conoces acerca del pronóstico del tiempo. ¿Con qué tiempo de anticipación crees que se pueden realizar los pronósticos del tiempo?



En clase, observaron datos acerca del clima para una ciudad específica. Los datos proporcionaron información acerca de las condiciones actuales y después pronosticaron el clima para los próximos cinco días. Aprendiste que las condiciones que componen el clima son la temperatura, la humedad, la presión atmosférica, el viento, la nubosidad y las precipitaciones. Si interactúan de una manera particular, pueden producir tormentas. Los científicos buscan estos patrones de interacción para ayudarlos a pronosticar el clima.

La mayoría de las personas escuchó pronósticos del tiempo que terminaron siendo erróneos. Los meteorólogos son personas que estudian y predicen el clima. Usan tecnología para estudiar las nubes, los vientos y la temperatura para poder buscar patrones que los ayuden a predecir el clima. En otras unidades de IQWST, utilizaste patrones para que te ayuden a descifrar las respuestas a las preguntas. En la unidad IQWST IC1, viste que los diferentes gases crearon patrones de colores diferentes en el espectro de luz. Puedes utilizar este patrón para distinguir un gas de otro. En la unidad IQWST LS1, buscaste patrones en los datos en NetLogo para ayudar a identificar las relaciones predador/presa.

En esta unidad, buscarás patrones en las condiciones climáticas que identificaste. Esto ayudará a que descifres cómo aquellas condiciones como la temperatura, la humedad, la presión y el viento interactúan para producir tormentas. Una vez que descifres estos patrones, podrás responder la pregunta guía: ¿Qué hace cambiar el clima?

¿Pueden los patrones de nubes pronosticar el clima?

Un patrón que utilizan los meteorólogos son las nubes. Los patrones de nubes se utilizaron durante siglos para pronosticar el clima. Desde la época de los antiguos griegos hasta la actualidad, las nubes se utilizaron como signos del clima que iba a venir. La mayoría de los cambios en el clima que pueden pronosticar las nubes ocurren dentro de los dos o tres días. Son útiles para pronosticar los cambios cotidianos en el clima. Las personas estudiaron las nubes durante largos períodos de tiempo e identificaron tres patrones principales en las nubes que son un buen indicador del clima que va a venir. Estos tres tipos o patrones de nubes principales se llaman *cúmulos*, *estrato* y *cirros*.

Las nubes grandes, blancas y esponjadas que se dispersan por el cielo azul en la parte superior, prometen una tarde seca. Estas nubes se llaman nubes *cúmulos* y este patrón en las nubes indica que el tiempo será bueno y seco.



El término *estrato* se utiliza para describir las nubes chatas y brumosas que son bajas sobre la superficie de la Tierra. Varían en color desde un gris oscuro hasta casi blancas. Las nubes estratos significan lluvia o, si hace frío, nieve. Las nubes estratos no traen grandes lluvias ni tormentas de nieve de la misma manera que hacen otros tipos de nube. Las nubes estratos traen una llovizna o una precipitación muy ligera. Si estás hablando de un día nublado, generalmente estás hablando de un cielo repleto de nubes estratos que esconden el sol. Lucen como una enorme manta gris que cuelga bajo del cielo.



¿Alguna vez te levantaste a la mañana y no pudiste ver del otro lado de la calle debido a que la niebla era demasiado espesa? ¿Qué crees que es la niebla? ¿Te sorprendería saber que la niebla en realidad es una nube? A veces, las nubes estratos se encuentran sobre el suelo o muy cerca del suelo y entonces nosotros las llamamos *niebla*.



Las nubes altas, transparentes y tenues se llaman nubes *cirros*. Si solo hay unas pocas en el cielo, el clima no cambiará pero cuando ves muchas de estas nubes, puede ser una señal de que el tiempo cambiará mañana o al día siguiente. Este tipo de patrón de nube le permite a los meteorólogos saber que el clima tormentoso está en camino.



El último tipo de nube es uno que probablemente viste en un día tormentoso. Puedes llamarlas *yunque cumuliformes*. Estas realmente son un tipo especial de aquellas nubes cúmulos ligeras y esponjadas que viste hace unos pocos párrafos atrás. Si las nubes cúmulos continúan haciéndose más grandes, forman un tipo especial de nube llamadas *cumulonimbos*.



A pesar de que estas nubes pueden lucir más ligeras y esponjosas en la parte superior a la distancia, su tamaño y el color oscuro en la parte inferior indican que habrá una tormenta fuerte muy pronto. Cuando los meteorólogos ven este patrón de nube en el cielo, saben que habrá tormentas severas con fuertes vientos, mucha lluvia y probablemente relámpagos. Si el clima es frío, traerán mucha nieve.

¿Pueden las nubes ayudar al pronóstico del tiempo de meses a partir de ahora?

Estuviste leyendo acerca de los patrones de las nubes que ayudan a los meteorólogos a pronosticar el clima en un futuro cercano. Los científicos que estudian y predicen el clima una semana o más por anticipado también utilizan tecnología para estudiar las condiciones climáticas, incluso las nubes.

¿Crees que las nubes que ves hoy podrían ayudarte a pronosticar lo que va a suceder dentro de seis meses a partir de ahora? ¿Por qué?

Vas a leer un artículo acerca de un grupo de personas que no utilizan ninguna tecnología, pero son capaces de realizar pronósticos muy precisos acerca del clima seis meses por adelantado. A medida de que lees, presta atención a lo que estos granjeros utilizan para pronosticar el clima y cómo las nubes juegan una parte importante en su pronóstico.

¿Pueden las estrellas ayudar a las personas a pronosticar el clima?

¿Qué sucedería si las personas no contaran con la tecnología para predecir el clima? ¿Pueden pronosticar correctamente las tormentas o eventos climáticos importantes? Algunos granjeros en América del Sur pronostican el clima seis meses por adelantado al mirar las estrellas. Antes del amanecer, las estrellas claras y brillantes guían a los granjeros en el pronóstico de mucha lluvia y una temporada de crecimiento exitosa para sus cosechas. Si dichas estrellas aparecen menos brillantes, los granjeros plantan sus cosechas más tarde, debido a que están esperando menos lluvias y esperan que sucedan más tarde en la temporada. Tanto la cantidad como la duración de la lluvia afectan la temporada de cultivo. Para los granjeros es importante mirar las estrellas para que los ayuden a determinar cuándo deben plantar sus cosechas.



Un grupo de científicos estudió lo que hacen los granjeros en América del Sur para ver si sus ideas tienen sentido científicamente. Puedes sorprenderte al saber que los granjeros que miran las estrellas pronosticaron correctamente El Niño durante cientos de años aunque los científicos solamente contaron con la tecnología para predecir El Niño solo hace 20 años aproximadamente. Observar las estrellas puede ser una manera exitosa para los granjeros en la Cordillera de Los Andes para predecir el clima.

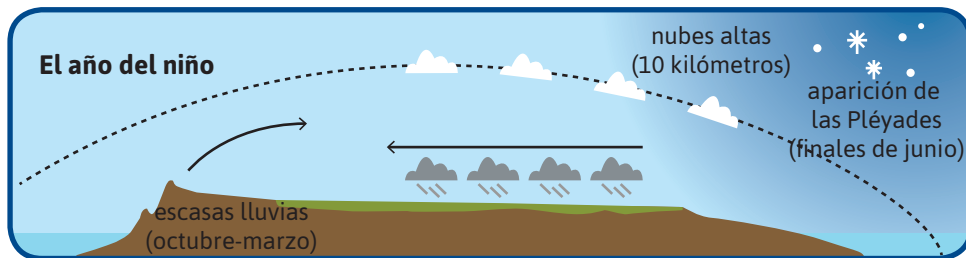


¿Qué tan precisa es esta técnica de pronóstico?

El Niño es un patrón climático que trae lluvias intensas a América del Sur. No sucede todos los años, pero debido a que afecta las cosechas y la pesca, es importante ser capaces de pronosticar cuándo ocurrirá. Los granjeros no sabían que estaban prediciendo lo que ahora se conoce como El Niño. Ellos comprendieron lo que indicaba la diferencia en las estrellas. Cada pueblo posee su manera específica propia de hacer estas observaciones. Algunos observaron el cielo durante 10 noches, mientras que otros solo se concentraron en el 24 de junio que es el Festival de San Juan. En todos los casos, estos resultados se utilizan para planificar cuándo sembrarán. Hacen esto al mirar las siguientes tres cosas acerca de la constelación, Pléyades:

1. qué tan brillante aparece la constelación
2. la fecha en que fue visible por primera vez la constelación en el cielo (ya que a veces está demasiado nublado para ver la constelación cuando debería estar visible por primera vez en el Hemisferio Sur)
3. la posición de la estrella más brillante en la constelación

Estas tres cosas dependen de la claridad de la atmósfera. En los años de El Niño, las nubes altas en la atmósfera bloquean la constelación. Los granjeros saben que esto significa que no habrá mucha lluvia durante la temporada de cultivo. El siguiente diagrama indica adónde aparecen las nubes en el año de El Niño. Estas bloquean una visión clara de las Pléyades. Las nubes juegan una parte importante que ayuda a estos granjeros a hacer pronósticos acerca del clima.



Los científicos que escribieron este artículo querían saber qué tan precisos eran los granjeros en sus pronósticos. Decidieron revisar los datos climatológicos en la Cordillera de Los Andes. Revisaron los datos de la nubosidad desde el mes de julio y la precipitación de octubre a febrero. También revisaron información que mostraba qué tan buena había sido la cosecha de papas. Descubrieron que los granjeros tuvieron razón el 65 % del tiempo. Eso es bastante asombroso si se tiene en cuenta que los granjeros estaban utilizando lo que podían ver en el cielo para pronosticar lo que sucedería con el clima seis meses después.

¿Qué calienta al aire?

ACTIVIDAD 2.1: SE ESTÁ CALENTANDO

¿Qué haremos?

Construiremos un modelo para saber cómo se calienta el aire de la Tierra.

Procedimiento

1. Con tu grupo, utiliza el siguiente espacio para construir un modelo que represente la manera en que se calienta el aire por encima de la Tierra. Utiliza las flechas para mostrar la transferencia de energía.

2. El modelo debe incluir la fuente de energía, lo que se está calentando y todos los procesos que se están llevando a cabo.

ACTIVIDAD 2.1: SE ESTÁ CALENTANDO

3. La clase se reunirá y hablará acerca de los modelos y llegará a un modelo de consenso de la clase. Copia el modelo de la clase en el siguiente espacio.

Razonamiento

1. ¿Tiene sentido para ti el modelo de la clase? Sí NO
2. Explica tus ideas.

ACTIVIDAD 2.2: UN POQUITO DE CALOR DE MÍ HACIA TI

¿Qué haremos?

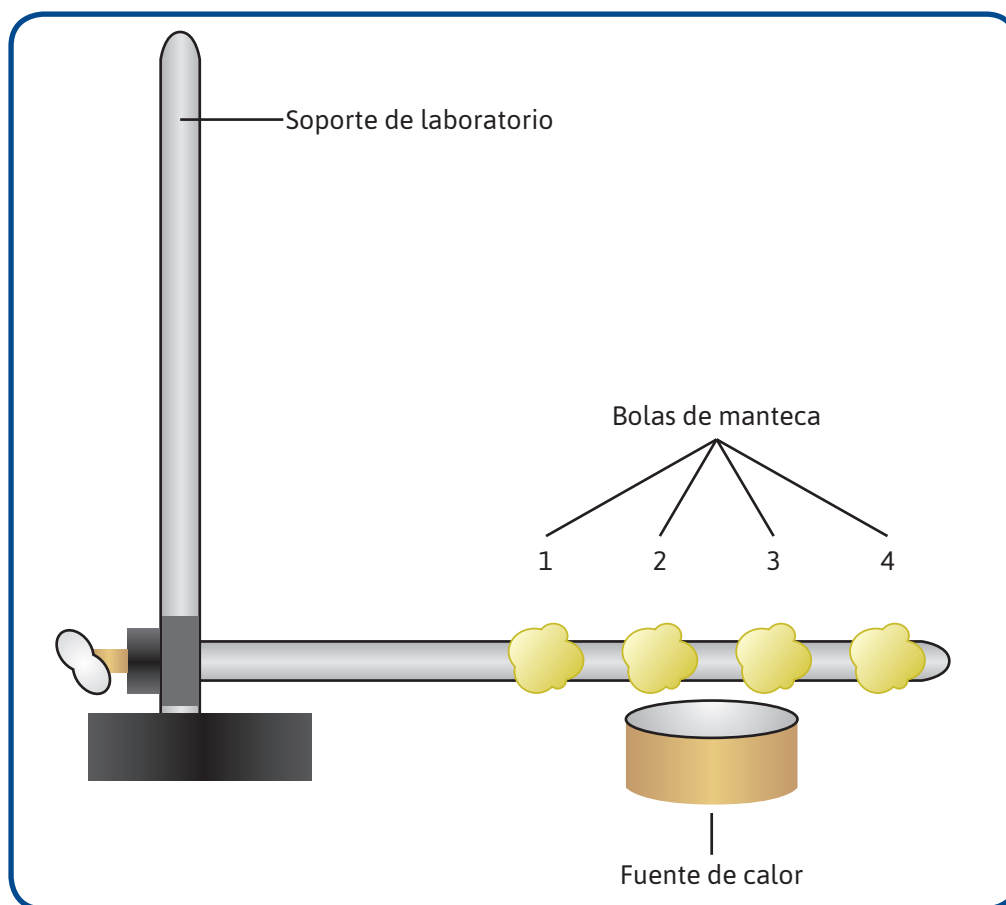
Determinaremos si se puede transferir la energía térmica de un objeto a otro.

! Seguridad

- Ten cuidado con la fuente de calor y con los objetos que se están calentando.
- Sigue los procedimientos de seguridad del laboratorio al trabajar con los objetos calentados.

Procedimiento

El maestro te mostrará cómo configurar el aparato. Observarás una configuración similar a la siguiente ilustración.



Pronóstico

¿Qué bola de manteca caerá de la varilla primero o caerán todas al mismo tiempo?
(Encierre una con un círculo).

1

2

3

4

todas al mismo tiempo

¿Por qué piensas eso?



1. Registra la hora de inicio en la parte superior de la tabla de datos.
2. Enciende la fuente de calor. Solicita a una persona que use un cronómetro para registrar el tiempo en que cae cada objeto de la varilla.
3. Registra la hora en la tabla de datos.
4. Calcula la diferencia en el tiempo de caída al restar la hora de inicio de cada tiempo de caída.

Datos

Hora de inicio: _____

Número del objeto	Tiempo de caída	Diferencia de tiempo
1		
2		
3		
4		

Razonamiento

1. ¿Qué patrón viste en el tiempo de caída de los objetos?

2. ¿Por qué los objetos cayeron de esa manera?

3. ¿La energía térmica de la fuente de calor se transfirió directamente a los objetos?

4. Al comienzo de esta actividad preguntaste, ¿cómo llega la energía térmica a la atmósfera? ¿Cómo contestarías esta pregunta después de hacer esta actividad? Asegúrate de incluir las transferencias de energía.

5. Tu clase regresará al modelo de la clase de la Actividad 2.1 y agregará o eliminará elementos. Asegúrate de adaptar la copia del modelo que tienes en la Ficha de actividades 2.1.



Lectura 2.2: ¿Por qué es importante la conducción?

Preparación

¿Alguna vez cocinaste un huevo duro? Al comienzo, el huevo no está sólido adentro. Cuando rompes y pelas el huevo y lo comes, el centro está cocido y firme. ¿Cómo crees que sucede esto?



En clase hoy, calentaste el extremo de una varilla de metal y obtuviste evidencia de que el calor se transfirió de un extremo al otro. Aprendiste que esto se llama *conducción*. Si pones una olla de metal sobre la cocina, a pesar de que el calor se encuentra debajo de la olla, la manija de metal de la olla se puede calentar mucho. Esto sucede de la misma manera que con la varilla de la investigación que hiciste en clase. Por conducción, el calor se transfiere de la parte inferior de la olla hasta el extremo de la manija. En esta lectura, encontrarás cómo la conducción cocina alimentos, como el huevo duro.



La conducción y tus alimentos

¿Alguna vez pensaste acerca de cómo se calienta la comida? Para que la comida se cocine, tiene que entrar en contacto con un objeto más caliente como una olla. Piensa acerca de lo que haces para cocinar huevos duros. Comienzas con una olla de agua y la colocas sobre la cocina. Enciendes la cocina y la hornalla transfiere la energía a la olla. Esto es la conducción. La energía térmica se transfiere de la olla al agua. Debido a que los huevos están en contacto con el agua, la energía térmica se transfiere a ellos por conducción. ¿Pero qué es lo que cocina el interior del huevo?



¿Alguna vez ayudaste a romper un huevo o viste a alguien hacerlo? Si lo hiciste, viste que lo que está adentro del huevo es pegajoso y espeso: una clara (que generalmente es transparente) y la yema redonda amarilla blanda en el medio. ¿Por qué un huevo que fue hervido en agua caliente se transforma en algo sólido que puedes sostener en tu mano? El motivo por el que los huevos transforman su forma cuando se calientan (se hierven en su cáscara o incluso si son fritos o revueltos en una olla) tiene que ver con que están compuestos por muchas proteínas. Las proteínas son moléculas que componen una gran parte de la mayoría de las cosas vivientes y es importante para nosotros comer proteínas como parte de nuestra dieta.

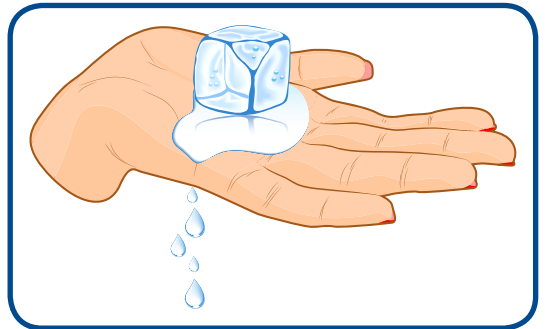
Cuando las proteínas de un huevo crudo y líquido entran en contacto con el calor, este hace que cambien de forma. Cuando aumentas la temperatura de los alimentos, aumentas la velocidad de las moléculas en la comida. Cuanto mayor es su velocidad, más colisionan. Estas colisiones entre las moléculas pueden llevar a producir cambios en las estructuras moleculares al crear moléculas nuevas. Estas colisiones separan las moléculas de proteínas y crean nuevas moléculas. Estas moléculas nuevas tienen diferentes colores, sabores y texturas característicos en comparación con las moléculas originales. La formación de las moléculas nuevas se llama *reacción química*. Una reacción química es necesaria para separar las proteínas que se encuentran en un huevo crudo.

Recuerda lo que aprendiste acerca de la conducción. Todo se debe al movimiento de las moléculas dentro de los objetos. A medida de que las moléculas se mueven más rápido, el objeto tiene más energía térmica. Esas moléculas que se mueven rápido chocan con otras y las hacen mover más rápido. Eso es lo que sucede dentro del huevo. A medida de que las moléculas en la clara se empiezan a mover más rápido, un poco de esa energía se transfiere a la yema. A medida de que todo se mueve más rápido, la energía térmica adentro del huevo aumenta y cocina el huevo hasta llegar a la yema.

¿Crees que es la conducción lo que calienta y cocina otros alimentos también? Describe otro ejemplo acerca de cómo la conducción cocina los alimentos.



Mira la imagen de la mano que sostiene un cubo de hielo. El cubo de hielo que esta persona está sujetando se está derritiendo. Usa lo que sabes acerca de la conducción para dibujar un diagrama que explique lo que está sucediendo en esta imagen. Si recordaste que la energía se mueve desde donde está más caliente hacia adonde está más frío, entonces tu diagrama debería mostrar que el calor se está transfiriendo desde la mano al cubo de hielo por conducción. A medida de



se transfiere más energía térmica de la mano al cubo de hielo, este se derrite. ¿Entonces qué tiene todo esto que ver con el clima? En esta lección, aprendiste que el aire en la superficie de la Tierra se calienta desde abajo por conducción. La energía se transfiere al aire y la energía térmica del aire aumenta. La temperatura mide la energía térmica de un objeto. Identificaste la temperatura como una condición del clima. En el DQB, la clase está haciendo un seguimiento de lo que sucede a la materia y a la energía durante una tormenta. En esta lección, agregaste la idea de la conducción como una manera en que se transfiere y mueve la energía.

¿Qué le sucede al aire caliente?

ACTIVIDAD 3.1: ¿CÓMO LAS DIFERENCIAS EN LA TEMPERATURA AFECTAN LAS MASAS DE AIRE?

¿Qué haremos?

Investigaremos lo que sucede si el aire frío y el aire caliente están uno al lado del otro.



Seguridad

- Usa gafas cuando manipules agua caliente y tierra caliente.
- Asegúrate de limpiar todos los derrames de agua o tierra.
- Ten cuidado al encender el incienso con el fósforo y asegúrate de que el fósforo no continúe quemándose antes de tirarlo.
- Elimina el agua y la tierra de acuerdo con las instrucciones del maestro.

Pronóstico

1. ¿Qué crees que pasará al humo del incienso si lo sostienes por encima del tubo de vidrio que está sobre el agua fría?

2. ¿Qué crees que pasará si lo sostienes por encima del tubo de vidrio que está sobre el suelo caliente?

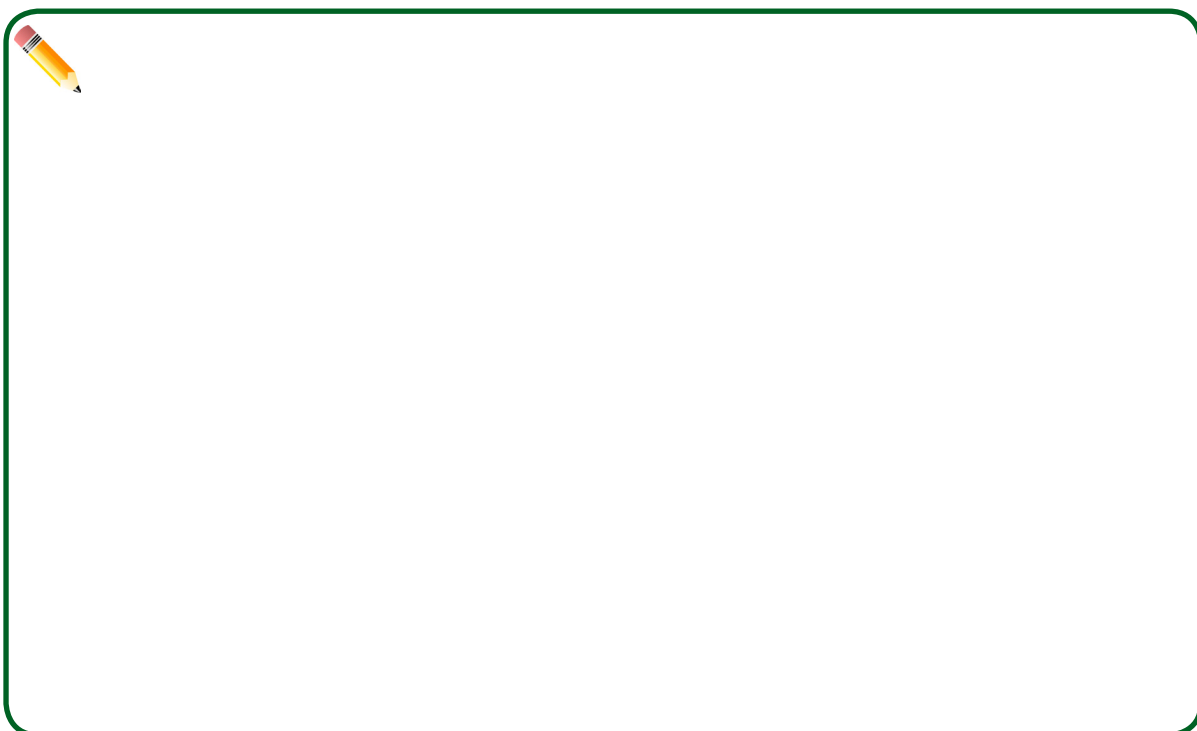
Procedimiento

Hay dos pruebas en esta actividad. Registra los resultados de cada prueba en las casillas en el gráfico. Tu maestro tendrá un ejemplo de la configuración para que la observes.

Prueba 1: Humo del lado frío

1. Ensambla los materiales para el aparato de acuerdo con las instrucciones del maestro. Debería lucir igual que el ejemplo que configuró el maestro.
2. El maestro te dará una fuente con tierra caliente. Asegúrate de manipular la fuente con cuidado.
3. Coloca la fuente de tierra caliente debajo de la chimenea del lado izquierdo de la caja. La fuente de agua fría debería ir debajo de la chimenea del lado derecho. Desliza el vidrio sobre la parte delantera de la caja.
4. Utiliza un fósforo para encender cuidadosamente el incienso. Sujeta el incienso con el extremo humeante en la abertura de la chimenea por encima del agua fría.
5. No lo muevas de un lado a otro ni golpees la mesa mientras observas el humo ya que alterará el aire dentro de la caja.
6. Alumbra la linterna hacia la ventana del aparato para ayudar a que se vea el humo.
7. Dibuja una imagen de lo que observaste que estaba sucediendo en la caja titulada Prueba 1. Asegúrate de incluir el agua y la tierra en tu diagrama.

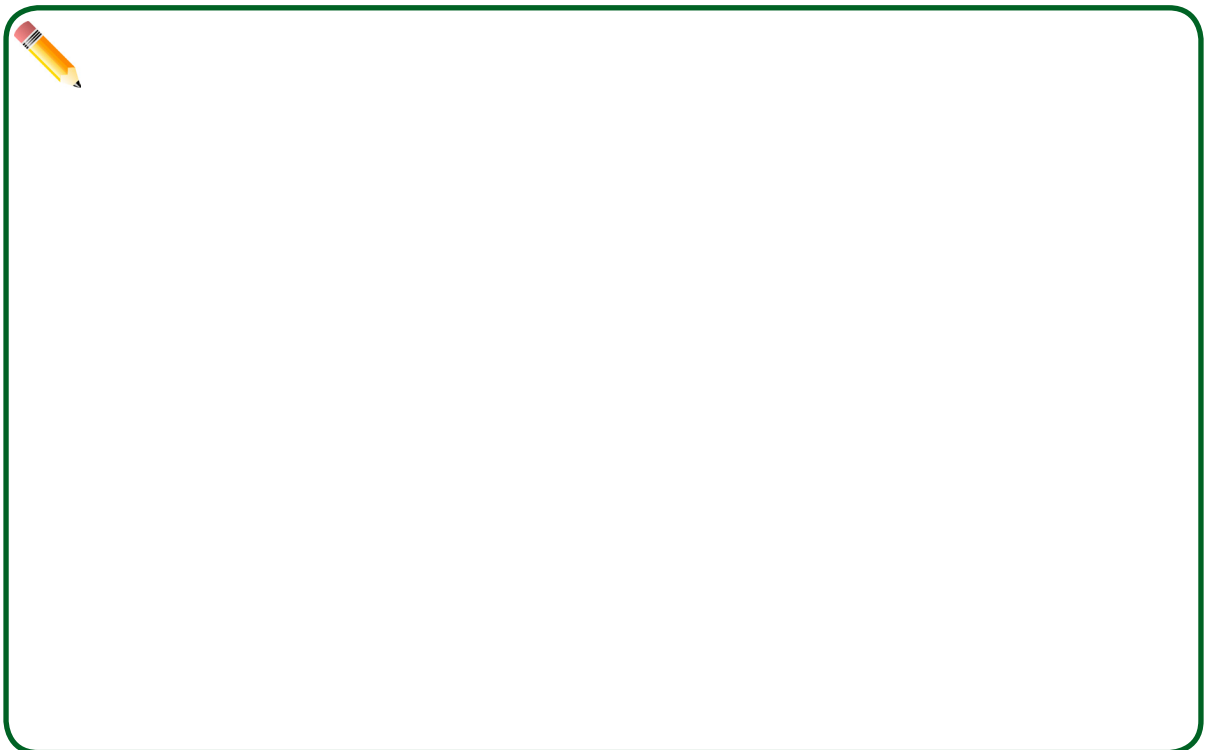
Prueba 1



Prueba 2: Humo del lado caliente

1. Pide a tu maestro que verifique si la tierra todavía está lo suficientemente caliente para realizar la Prueba 2. Puede que sea necesario reemplazar la tierra con una tierra nueva caliente.
2. Cuando el aparato esté configurado, sujeta el incienso con el extremo humeante sobre la fuente de tierra caliente.
3. Alumbra la linterna hacia la ventana del aparato para poder observar lo que está sucediendo al humo.
4. Dibuja una imagen y escribe una descripción de lo que observas en la caja de la Prueba 2.
5. Después de completar ambas pruebas, regresa todo el equipo y limpia tu área de trabajo.
6. Completa las preguntas de Razonamiento a continuación.

Prueba 2



Prueba 1	Prueba 2
<p data-bbox="191 174 313 205">Diagrama</p>	<p data-bbox="792 174 914 205">Diagrama</p>
<p data-bbox="191 730 337 762">Descripción</p>	<p data-bbox="792 730 938 762">Descripción</p>

Razonamiento

1. Según lo que viste en esta actividad, ¿qué crees que está sucediendo con la materia y la energía en este experimento?

2. ¿Qué es lo que necesitas aún para poder explicarlo?

ACTIVIDAD 3.2: ¿QUÉ SUCEDE CUANDO EL AIRE SE CALIENTA O ENFRÍA?

¿Qué haremos?

Crearemos un modelo de lo que le sucede al aire cuando se lo calienta o enfría.

Pronóstico

Esta es una imagen del equipo que utilizarás para realizar esta actividad. Primero, calentarás la botella al colocarla en una fuente de agua muy caliente. Luego, la enfriarás al llenar el recipiente con hielo.



Pronostica lo que crees que sucederá a cada una de las piezas cuando se calientan o enfrían.

- Cuando se calienta la botella, está _____
- Cuando se enfría la botella, está _____
- Cuando se calienta el globo, está _____
- Cuando se enfría el globo, está _____

Procedimiento

1. Reúne los materiales necesarios para llevar a cabo esta actividad. El maestro especificará cuáles son.
2. Sigue los pasos y asegúrate de completar el gráfico a medida de que vas avanzando.
 - Coloca el globo sobre el cuello de la botella, asegurándote de que quede bien sellado y que no se escape el aire.
 - Pesa la botella y el globo. Registra el peso.
 - En el gráfico, describe cómo lucen el globo y la botella antes de comenzar.
 - Para la botella en el contenedor y solicita al maestro que agregue el agua caliente. Deja que la botella repose en el agua caliente durante dos minutos. En el gráfico, registra todos los cambios ocurridos al globo o a la botella.
 - Quita la botella del agua caliente y colócala de inmediato en el baño de agua con hielo durante dos minutos. Registra todos los cambios en el gráfico.
 - Quita la botella del baño del agua con hielo. Permite que la botella regrese a la temperatura ambiente. Mientras esperas que la botella regrese a la temperatura ambiente, limpia tu área de trabajo y regresa todo excepto la balanza.

- Vuelve a pesar la botella y el globo y registra los datos. Asegúrate de describir cómo lucen la botella y el globo a temperatura ambiente.

Datos

Peso del globo y la botella

A temperatura ambiente antes de calentarlos y enfriarlos: _____

A temperatura ambiente después de calentarlos y enfriarlos: _____

Cambio en el peso: _____

	A temperatura ambiente (antes)	Después de calentarlos	Después de enfriarlos	A temperatura ambiente (después)
Descripción de la botella				
Descripción del globo				

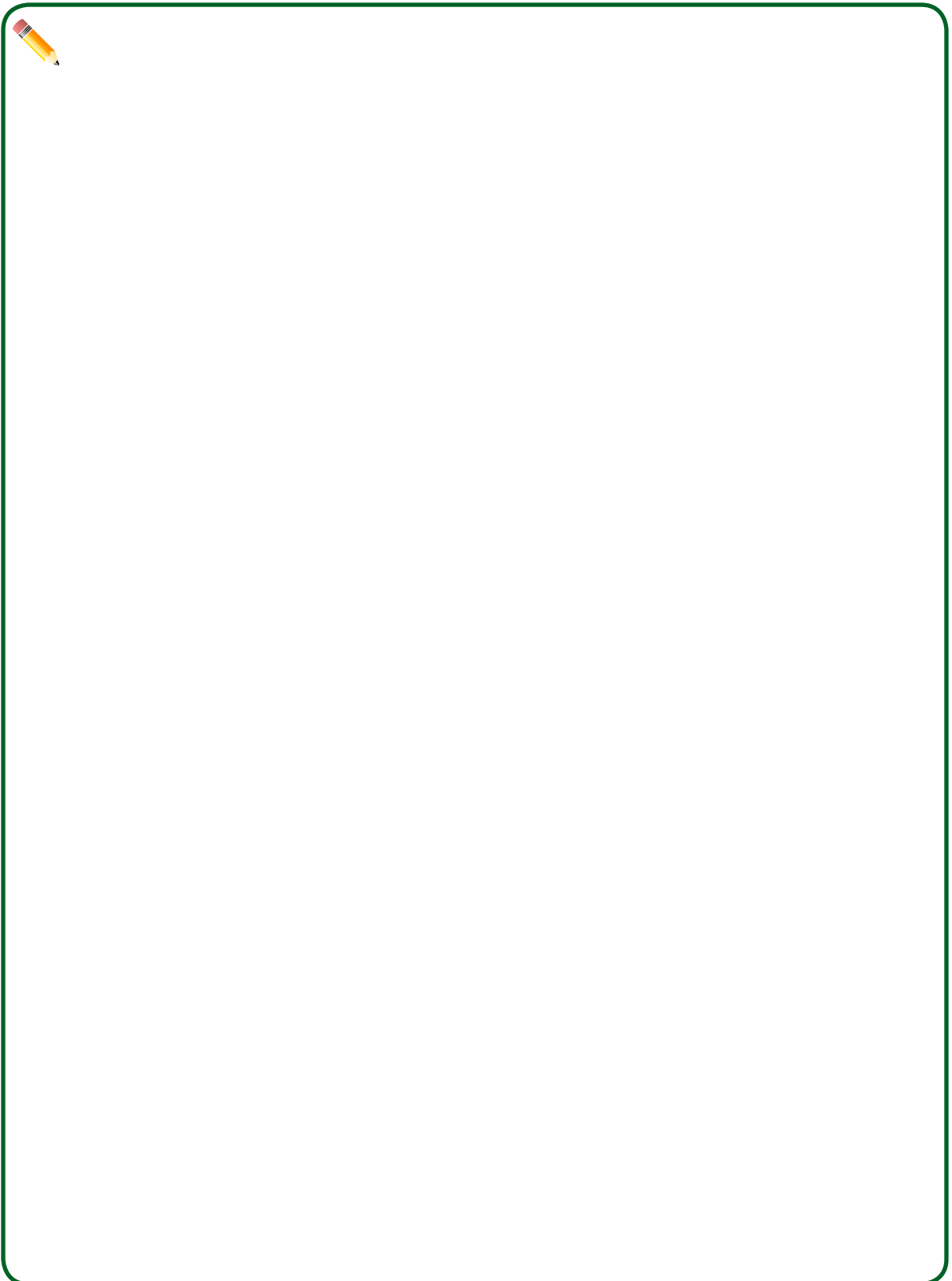
3. Regresa a tu pronóstico al comienzo de la actividad. Compara tu pronóstico con lo que sucedió realmente. Registra tu comparación.

4. Crea un modelo para mostrar lo que sucedió a la materia (aire) y a la energía en la actividad que acabas de completar. Tu modelo debería incluir lo que sucedió a la materia y a la energía cuando se calentó la botella y luego cuando se la enfrió.

- ubicación de la fuente de calor
- etiqueta sobre cómo se calienta el aire
- la disposición de las moléculas en la botella y el globo
- flechas para mostrar los movimientos de las moléculas

Razonamiento

Compara lo que viste recién con el globo y la botella con lo que observaste en el primer experimento con el humo en la caja.



ACTIVIDAD 3.3: POR QUÉ SE ELEVA EL CALOR

¿Qué haremos?

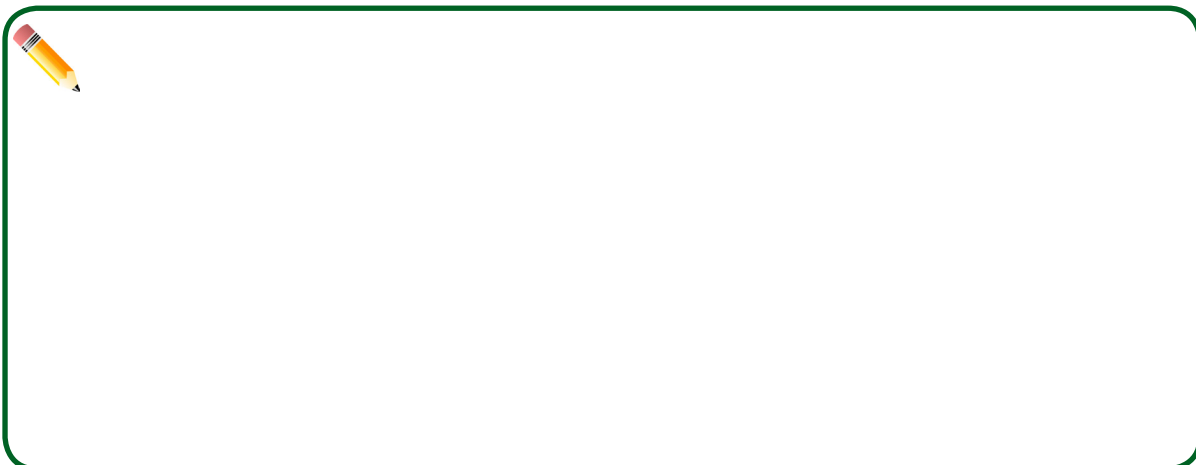
Desarrollar un modelo de consenso acerca de por qué se eleva el aire caliente.

Procedimiento

1. Utiliza tu descripción de lo que sucedió en la Actividad 3.1 y tu diagrama de la Actividad 3.2 para comenzar tu modelo. Asegúrate de incluir los siguientes elementos en tu modelo:
 - ubicación de la fuente de calor
 - etiqueta sobre cómo se calienta el aire
 - ubicación de las masas de aire más calientes y más frías
 - la disposición de las moléculas en cada masa de aire
 - flechas pequeñas que muestran el movimiento de las moléculas en cada masa de aire
 - flechas grandes para mostrar cómo se mueve cada masa de aire
2. Agrega todo lo que aprendiste acerca de la densidad a tu modelo que ayudará a explicar por qué se eleva el calor.
3. Después de dibujar tu modelo, escribe una descripción de lo que está sucediendo en tu modelo. Asegúrate de incluir lo que está sucediendo con la materia y la energía.

Modelo grupal acerca de por qué se eleva el calor

Modelo grupal



Explica lo que está sucediendo en el modelo.



A large, empty rectangular box with rounded corners and a green border, intended for drawing or writing an explanation of the model.

Utiliza este espacio para registrar el modelo de consenso acerca de por qué se eleva el aire caliente.

Modelo de consenso



A large, empty rectangular box with rounded corners and a green border, intended for drawing or writing a consensus model.

Razonamiento

Al comienzo de esta lección, observaste que el aire por encima de una bombilla estaba más caliente que el aire a los costados. Utiliza tu modelo para explicar por qué sucedió esto.



A large, empty rectangular box with rounded corners and a green border, intended for drawing or writing reasoning.

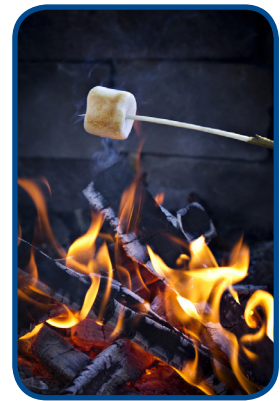


Lectura 3.3: ¿Por qué aprendemos acerca de la convección?

Preparación

¿Alguna vez te sentaste cerca de una fogata y tostaste malvaviscos? Si sujetas los malvaviscos encima del fuego o carbones y giras lentamente el palo, se cocinarán y se tornarán de un color marrón dorado. A veces, si no tienes cuidado, se pueden quemar o incluso prenderse fuego. ¿Cómo crees que puede suceder esto si no están en las llamas pero están sobre el fuego?

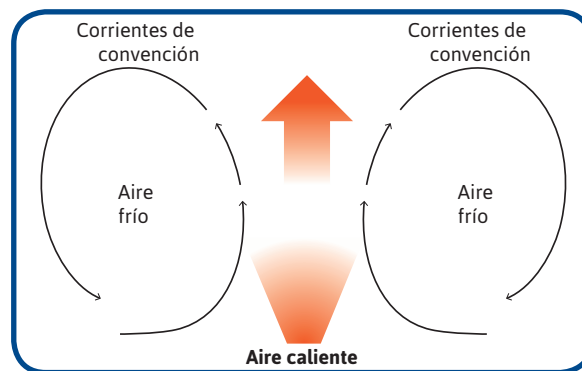
¿Alguna vez observaste cómo arde el fuego y viste las chispas que elevan del fuego y se arremolinan por encima del mismo? Las chispas están siguiendo el movimiento del aire que sale desde el fuego. ¿Qué crees que está causando que el aire se eleve? En clase, aprendiste que la convección es un proceso que mueve la energía y la materia.



¿Cómo la convección tuesta el malvavisco?

En la Lección 2, aprendiste que el aire se calienta desde abajo, por lo que el fuego calienta el aire que está encima de él. Cuando arde un fuego, tanto la materia como la energía están en movimiento. A medida de que se calienta, el espacio entre las moléculas en el aire aumenta. Esto hace que el aire sea menos denso y se eleve. A medida de que se mueve hacia arriba, lleva una energía adicional con él. A medida de que el aire más caliente se eleva, el aire más frío se mueve para tomar su lugar. Luego este aire se calienta y se eleva. Cuando se aleja del fuego, se enfría, se vuelve más denso y baja.

Este diagrama es un modelo de la convección que tiene lugar alrededor del fuego. Ten en cuenta cómo se está calentando y se eleva el aire por encima del fuego. La flecha roja muestra el aire encima del fuego que se está calentando y elevando, el cual transporta más energía térmica. El aire más frío cerca del fuego es atraído. Luego se calienta y se eleva. Esto es lo que hace que las chispas se arremolinen sobre las llamas. Quedan atrapadas en el aire que se está calentando por el fuego y se elevan. Siempre que el fuego continúe ardiendo, esta corriente de convección continuará moviendo el aire y la energía.



¿Qué es lo que tiene que ver esto con tostar malvaviscos? Sabes que si colocas los malvaviscos directamente en el fuego se quemarán, pero que hay la suficiente energía térmica en el aire encima del fuego para calentar el malvavisco hasta que se vuelva de un color marrón dorado como el que aparece en la imagen. Incluso si quedan carbones calientes, pueden continuar calentando el aire encima de ellos por conducción. El aire transporta la suficiente energía térmica para tostar los malvaviscos.

¿En qué otro lugar se produce la convección?

¿Alguna vez ayudaste a hornear galletas? Si hubiera dos fuentes de galletas horneándose al mismo tiempo, a menudo necesitas ir rotando las bandejas porque la que está en la repisa superior se hornea más rápido que la que está en la parte inferior. La mayoría de los hornos, a gas o eléctricos, poseen una fuente de calor en la parte inferior del horno.



Si la fuente de calor se encuentra en la parte inferior, ¿por qué se hornean más rápidamente las galletas en la repisa superior?



Si tu respuesta incluyó la convección, estás en lo correcto. El aire en el horno se calienta mediante la fuente de calor en la parte inferior y se eleva. Debido a que el horno está cerrado, no hay lugar para que se escape el aire más caliente y queda atrapado en la parte superior del horno. Incluso si parte del aire se enfría y baja, debido a las bandejas de galletas, hay más aire caliente en la parte superior del horno que en la parte inferior, por lo que los alimentos en la parte superior se cocinan más rápido. Esta convección natural sucede en todos los hornos debido a las diferencias de temperatura y la colocación de la fuente de calor.

Si existe la convección en un horno común, ¿qué es un horno de convección? Incluso puedes tener un horno de convección en tu cocina. ¿Su aspecto es diferente del aspecto de un horno común? ¿Por qué se llama *horno de convección*?

La diferencia entre estos dos tipos de hornos es que en un horno de convección el aire se mueve por todo el horno con la ayuda de un ventilador. En la convección natural, el movimiento es causado por una diferencia en la temperatura. Debido a que el aire en un horno de convección está moviéndose constantemente, no se queda atrapado en la parte superior y los alimentos se cocinan más parejo. Este aire en movimiento transfiere la energía térmica más rápidamente que si el aire estuviera inmóvil. El término *horno de convección* puede ser una versión más corta del *horno de convección forzada*, que es una descripción más precisa de lo que está sucediendo.

Razonamiento

Si colocas tu dedo cerca de la llama de una vela como la de la imagen, puedes sentir el calor aunque no te quemarás. Sin embargo, si colocas tu dedo sobre la vela, te quemarás. Usa lo que sabes acerca del movimiento de la materia y la energía para ayudarte a explicar por qué sucede esto.



¿De dónde proviene la energía en una tormenta?

ACTIVIDAD 4.1: CONSTRUCCIÓN DE UN BARÓMETRO

¿Qué haremos?

Recolectaremos información para determinar si el aire ejerce presión sobre la superficie de la Tierra.

Predicción

1. Dibuja un diagrama del barómetro que se encuentra en tu salón de clase.
2. Predice lo que crees que sucederá al nivel del agua en el tubo (y por qué) si la presión del aire (a) sube o (b) baja.

Procedimiento

Todos los días durante 10 días, registra los siguientes datos:

- las lecturas del barómetro del salón
- la presión del aire informado en el pronóstico del tiempo
- una breve descripción del clima en cada día

Datos

Fecha	Barómetro del salón	Presión del aire (pronóstico del tiempo)	Descripción del clima

Razonamiento

1. ¿Cómo se compararon los datos del barómetro del aula con la presión del aire mostrada en el pronóstico del tiempo?
2. ¿Hubo algún cambio en el clima cuando cambió la presión del aire? Describe lo que sucedió.
3. Mediante el uso de lo que conoces acerca de la presión del aire, explica qué sucedió con el barómetro del aire y por qué.

ACTIVIDAD 4.2: DIFERENCIA DE TEMPERATURA Y MOVIMIENTO DE LAS MASAS DE AIRE



ACTIVIDAD 4.3: ¿ES DIFERENTE UNA NUBE DE TORMENTA DE LAS OTRAS NUBES?

¿Qué haremos?

Determinaremos cómo las nubes de tormenta son diferentes de las otras nubes y revisaremos el modelo de una tormenta.

Procedimiento

1. Verás un video de nubes de tormenta que se están formando. El maestro te mostrará el video dos veces. La primera vez, debes mirarlo y observar lo que está sucediendo. Antes de mirar el video por segunda vez, lee las siguientes preguntas y luego busca las respuestas a medida de que miras el video. Registra tus respuestas después de que finalice el video.
 - a. ¿Qué sucede con el tamaño y la forma de la nube?
 - b. ¿Todas las partes de la nube se comportan de la misma manera? Explica tu respuesta.
 - c. ¿Qué sucede con la parte superior de la nube?
 - d. ¿Notaste algo más acerca de la nube?

Razonamiento

1. Enumera todas las preguntas que tienes acerca de lo que estaba sucediendo en la nube de tormenta. Después de la discusión en clase, vuelve a estas preguntas para ver si las puedes responder.
2. Registra todas las respuestas a las preguntas que aprendiste a partir de la discusión en clase.

3. Cuando tu clase termine de revisar el modelo de la tormenta, crea un modelo final en el siguiente espacio.

LECCIÓN 5

¿Qué pueden decirnos los mapas del clima?

ACTIVIDAD 5.1: ¿QUÉ PUEDEN DECIRNOS LOS MAPAS DEL CLIMA?

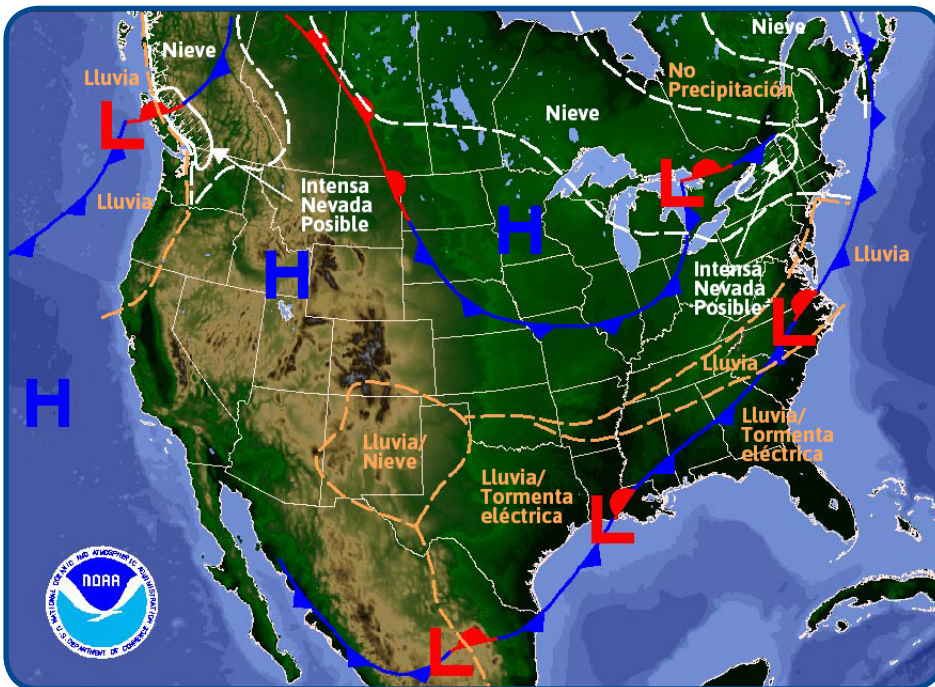
¿Qué haremos?

Interpretaremos las representaciones en un mapa del clima.

Procedimiento

1. Lo siguiente es un mapa de la superficie como el que te mostró el maestro. Mira el mapa con tu grupo y responde la Pregunta 1a. Después de la discusión en clase, responde la Pregunta 1b.

Mapa de la superficie

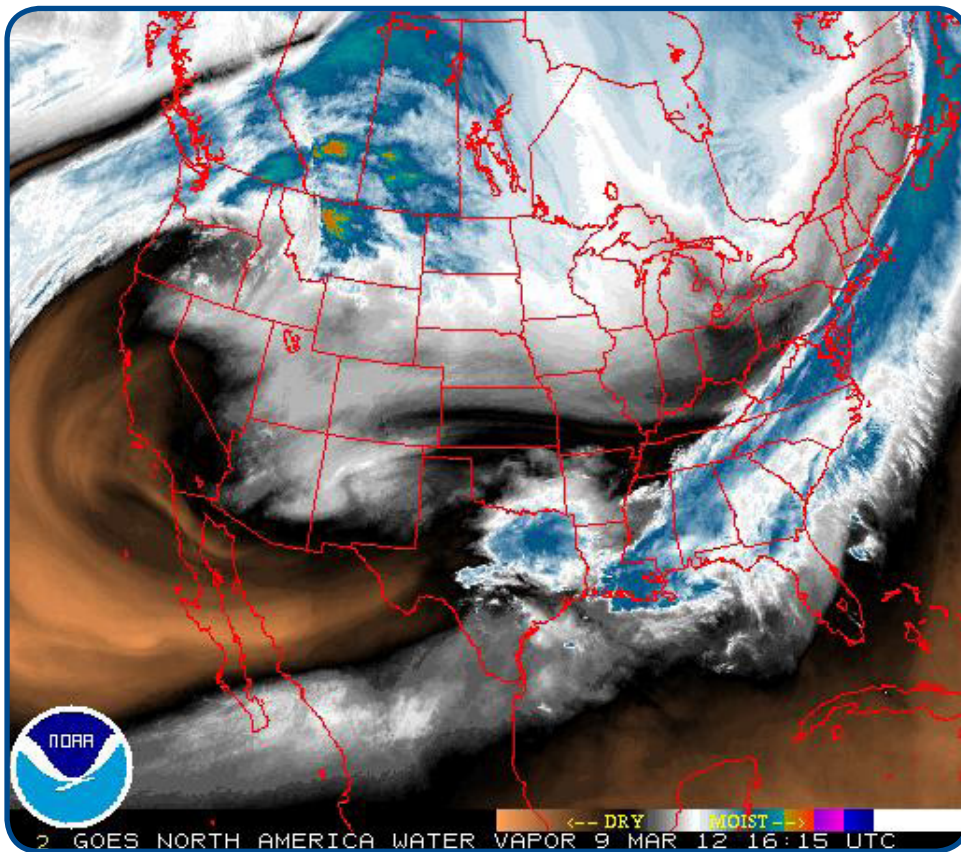


Pronóstico del tiempo para el viernes 09 Mar 2012, emitido: 3:17 a. m. EST
DOC/NOAA/NWS/NCEP/Hydrometeorological Prediction Center
Preparado por Mcreynolds basado en los pronósticos de HPC, SPC y NHC

- a. ¿Qué es lo que notas en el mapa? Enumera todo lo que se te ocurra.
- b. ¿Qué preguntas tienes acerca del mapa? ¿Qué aprendiste acerca de este mapa a partir de la discusión en clase?

2. Estudia el siguiente mapa con tu grupo y luego responde las preguntas. Regresarás a la Pregunta 2c después de la discusión en clase.

Nubosidad (9/3/12)



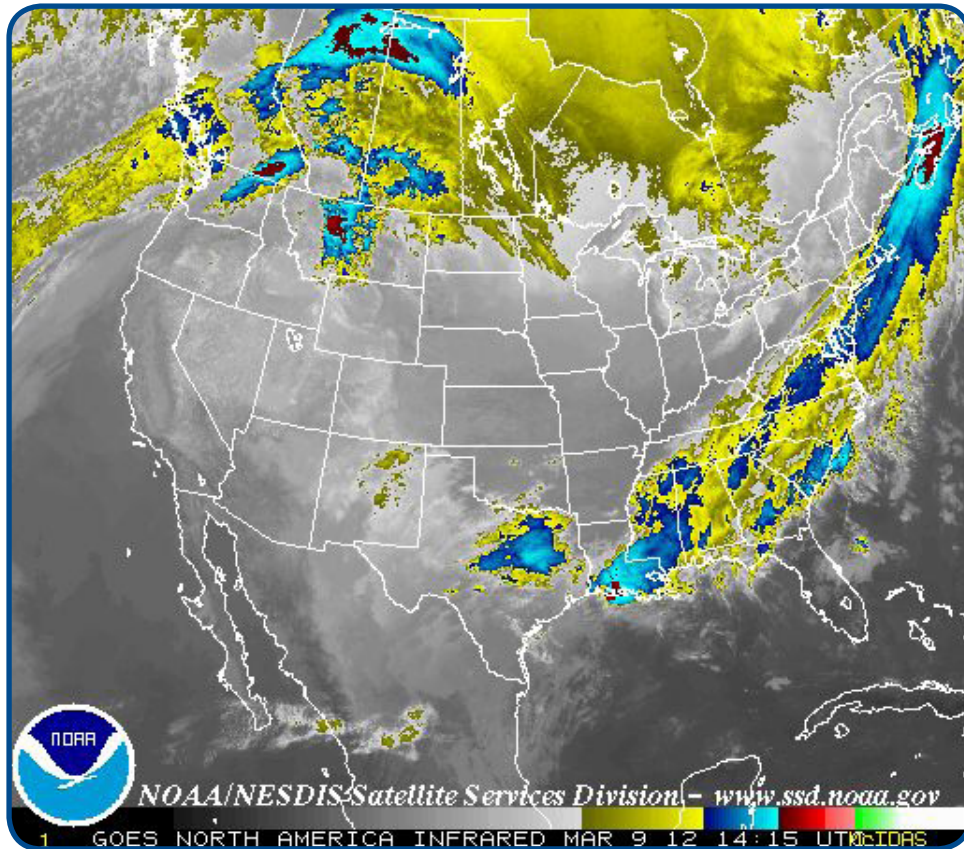
- a. ¿Adónde están las nubes en esta imagen? ¿Adónde crees que está la precipitación?

b. ¿Qué aprendiste durante la discusión?

c. ¿Qué preguntas tienes todavía?

3. Estudia el siguiente mapa con tu grupo y luego responde las preguntas. Regresarás a la Pregunta 3c después de la discusión en clase.

Precipitación (9/3/12)



a. ¿Adónde están las precipitaciones en este mapa?

b. Vuelve a mirar el mapa de las nubes en la Pregunta 2. ¿Qué notaste acerca de la ubicación de las nubes y la precipitación?

c. ¿Qué aprendiste de la discusión en clase?

d. ¿Qué preguntas tienes todavía acerca del mapa?

ACTIVIDAD 5.2: CREACIÓN DE UN MAPA DE ISOBARAS

¿Qué haremos?

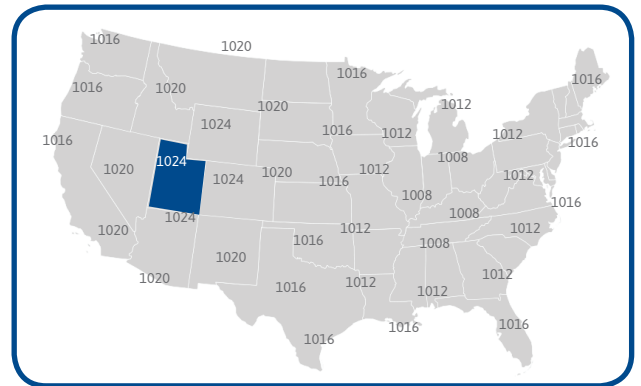
Crearemos un mapa que represente los datos de la presión del aire.

Procedimiento

Parte 1

1. En clase, aprendiste que los milibares (mb) son una medida de la presión del aire. El siguiente mapa muestra las lecturas de las diferentes ubicaciones en los Estados Unidos. Estas lecturas se muestran en milibares.
2. Utiliza el siguiente mapa y completa los Pasos 3 a 5.
3. Utiliza un lápiz para dibujar suavemente las líneas que conectan los valores idénticos de la presión del aire. Comienza por encontrar la lectura de 1024 mb que está resaltada en azul. Dibuja una línea hasta el próximo valor de 1024 al noreste. Sin levantar el lápiz, dibuja una línea al lado del valor de 1024 ubicado al sur. Luego conecta dicha línea a la que está ubicada al suroeste. Por último, regresa al valor resaltado en azul. Ahora creaste una isobara que representa 1024 mb de presión. En todas partes a lo largo de dicha línea, la presión es de 1024 mb.
Recuerda: Las isobaras son las líneas suaves con pocas interrupciones, si las hubiera, en ellas.

4. Repite este procedimiento con el siguiente valor de isobara. Este es 1020 mb. Asegúrate de que tus isobaras no se crucen entre ellas.
5. Continúa con los valores restantes hasta que tengas todos los valores restantes conectados a una isobara.



Parte 2

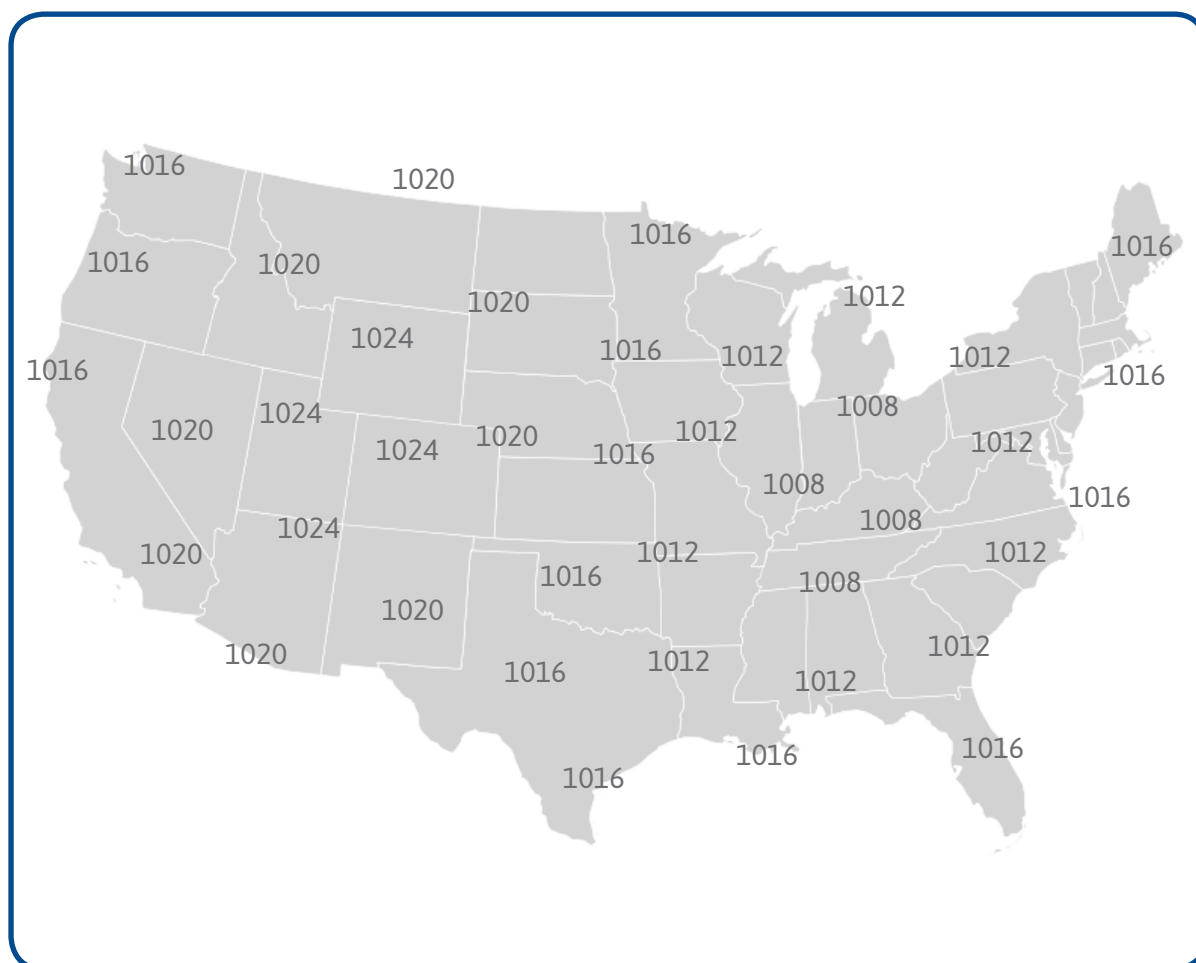
Las isobaras se pueden utilizar para identificar las *altas* y *bajas*. En una alta, la presión es mayor que el área a su alrededor. En una baja, la presión es menor que el área a su alrededor. Mediante el uso del mismo mapa de la Parte 1, completa los Pasos 1 a 4.

1. Etiqueta el centro del área de presión alta con una H azul grande.
2. Etiqueta el centro del área de presión baja con una L roja grande.
3. Aprendiste que las áreas de presión baja generalmente poseen precipitaciones debido a que el aire más caliente y menos denso se eleva, el vapor del agua se condensa, se forman las nubes y causan la precipitación. En tu mapa, sombrea de verde las áreas donde esperarías ver lluvia o nieve.

- Las áreas de alta presión generalmente son despejadas y secas debido a que el aire más frío y más denso baja y posee menos humedad en él. En tu mapa, sombrea de amarillo las áreas donde esperarías ver cielos despejados.

Razonamiento

- Mira el área de presión baja en tu mapa. ¿Cuál es la lectura de la presión en el centro de la baja?
- ¿Cuál es la lectura de la presión en la siguiente isobara?
- ¿Qué crees que está sucediendo a la presión entre estas dos isobaras?





Lectura 5.1: ¿Cómo obtienen los científicos los datos?

Preparación

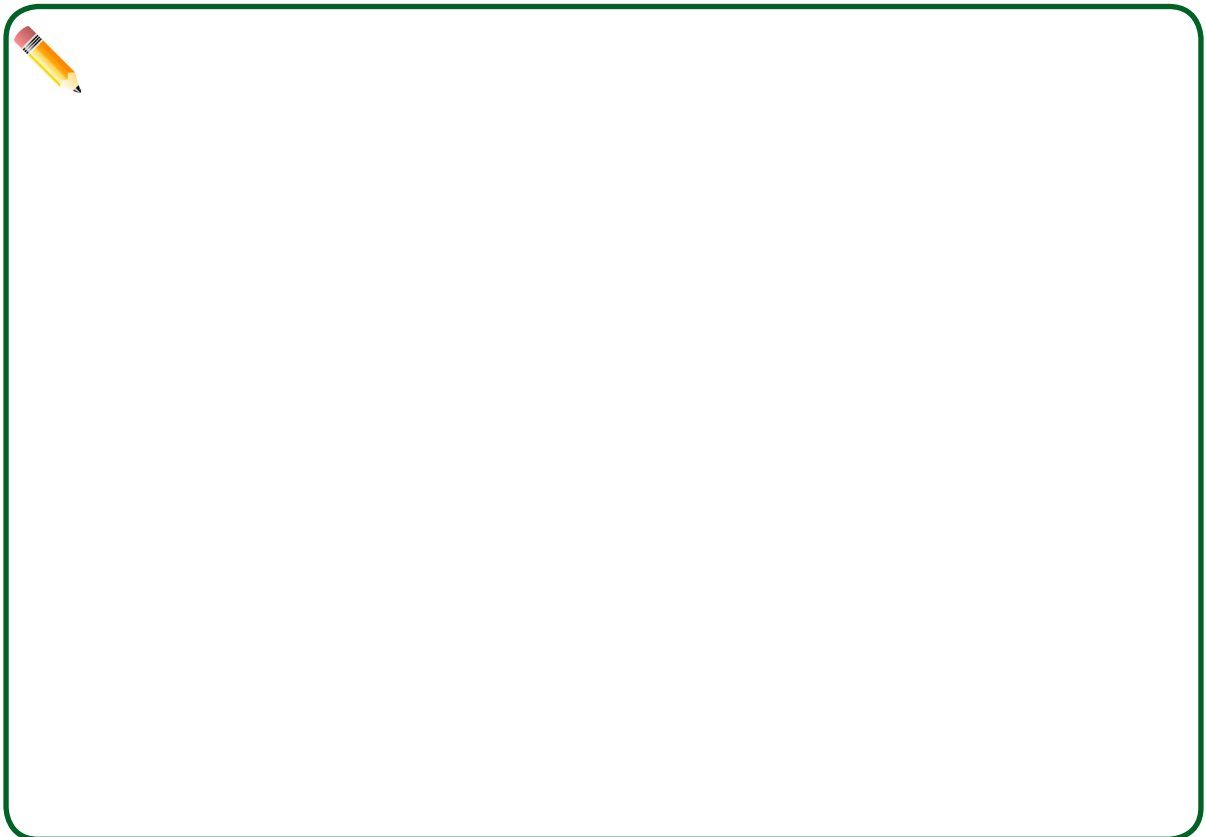
Aquí hay una imagen satelital de un huracán cerca de Florida. En esta imagen, puedes ver Florida y la isla de Cuba. Probablemente viste imágenes como esta en el periódico o en las noticias.



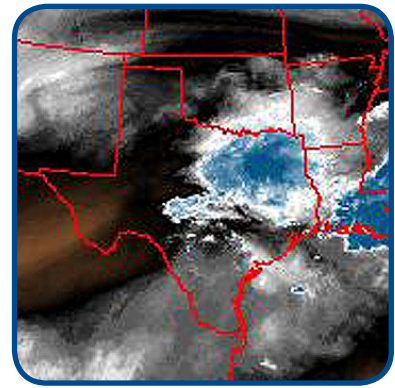
Hoy, en clase, vimos las imágenes de las nubes sobre los Estados Unidos. Las nubes ayudan a los científicos a saber dónde está lloviendo. Aprendiste en la Lección 4 que las nubes son necesarias para las precipitaciones, así que sería importante para las personas que pronostican el clima saber dónde están las nubes y adónde se están moviendo. El meteorólogo en la televisión hace referencia a estas imágenes satelitales. ¿Alguna vez te preguntaste cómo obtienen estas imágenes? En esta lectura, aprenderás cómo se toman estas imágenes. También aprenderás cómo obtienen las imágenes de la lluvia o nieve que ves.

¿Qué es un satélite?

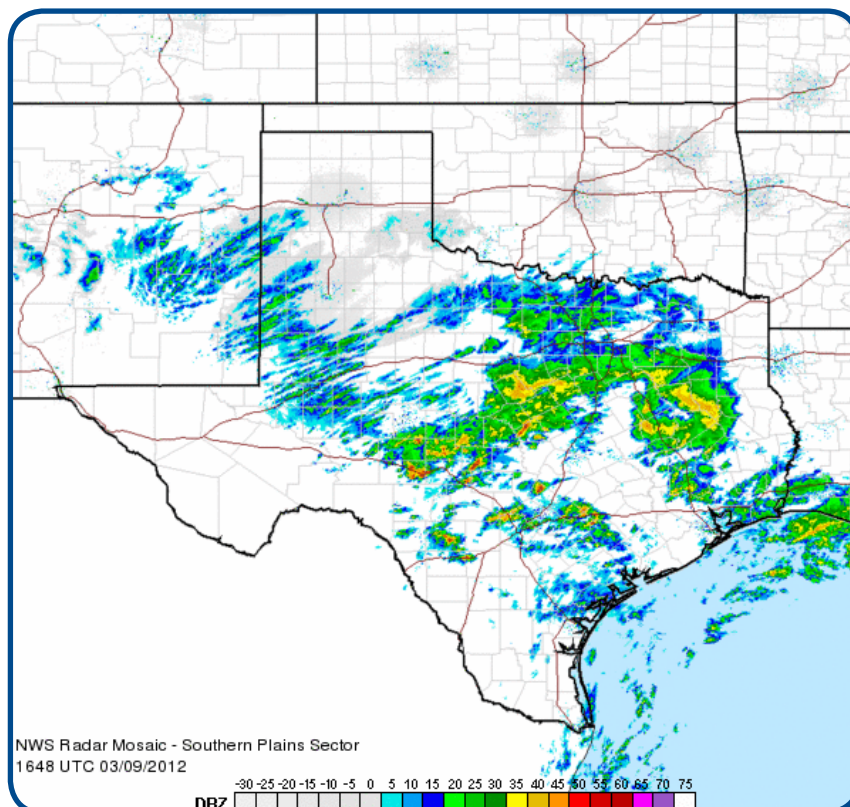
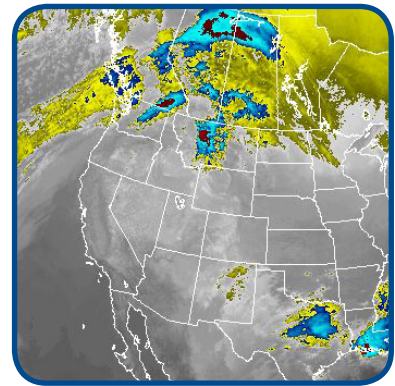
Un satélite es un objeto que se mueve alrededor de otro objeto. A veces hay satélites naturales, como la luna que orbita la Tierra. A veces los satélites son artificiales. Los satélites artificiales tienen varios fines. Por ejemplo: se los puede utilizar para las telecomunicaciones, como la televisión y los celulares. Incluso los autos poseen sistemas de posicionamiento global (GPS) que utilizan información satelital para obtener direcciones o indicar a los conductores exactamente donde se encuentra su auto en un mapa. En el siguiente párrafo, aprenderás cómo se utilizan los satélites para reunir información acerca del clima. ¿Cómo crees que reúnen información acerca del clima los satélites del tiempo?



Un satélite del tiempo es un tipo de satélite que se utiliza para monitorear el tiempo y el clima de la Tierra. Las imágenes que toman estos satélites son una banda de luz infrarroja. En la unidad IQWST PS1, aprendiste que la luz que ves se llama *luz visible* y la luz que no puedes ver se llama *luz infrarroja*. Los satélites del tiempo están programados para ver la luz infrarroja y mostrar la calidez relativa de los objetos. Los objetos más fríos aparecen más brillantes y los objetos más cálidos aparecen más oscuros. La ventaja de tomar imágenes infrarrojas es que los científicos pueden tomarlas de día o noche debido a que los objetos como la tierra y las nubes nunca dejan de emitir luz infrarroja. Observa esta imagen de la parte este de los Estados Unidos tomada por un satélite meteorológico.



Cuando observaste las imágenes satelitales en clase, aprendiste que el contorno de los estados se agregó para ayudar a que la imagen sea más sencilla de entender. Los científicos agregaron el contorno aquí para ayudar a ver adónde están ubicadas las nubes. Las áreas en el mapa que aparecen más oscuras son más cálidas y emiten más luz infrarroja. Las áreas más claras son más frías y emiten menos luz infrarroja. Las nubes claras en esta imagen están más altas y son más frías. Los lugares muy oscuros en el mapa no poseen nubes. Las nubes más oscuras están más bajas y son más cálidas. Al mirar el siguiente mapa con las imágenes que van de blanco a gris hasta gris oscuro a negro, es difícil decir lo que está sucediendo en algunos lugares. Esta imagen es del mismo momento y lugar que el otro mapa, pero se le agregó color para que sea más fácil de leer.

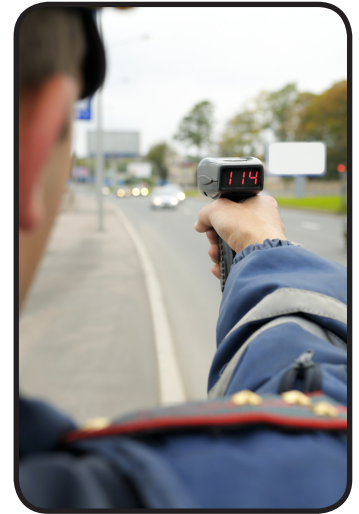


¿Por qué crees que se agregó color al mapa?

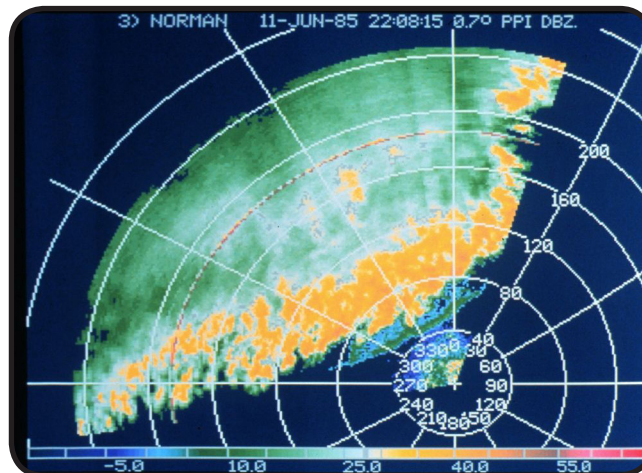
A menudo los científicos agregan color a los mapas para que sean más fáciles de interpretar para las personas que no son científicos. Esto se llama *color falso* ya que no se encuentra en la imagen original. Al agregarse color, la imagen se vuelve más fácil de entender. En la segunda imagen de las nubes, algunas nubes aparecieron amarillas, verdes, azules, anaranjadas y rojas. En clase, aprendiste que el azul oscuro mostraba las nubes más altas y más frías. El anaranjado y el rojo son las más cálidas y más bajas.

¿Cómo determinan adonde está la lluvia?

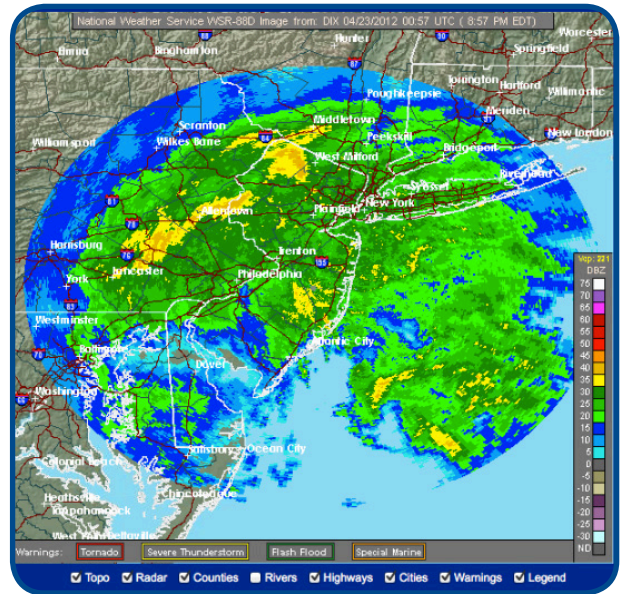
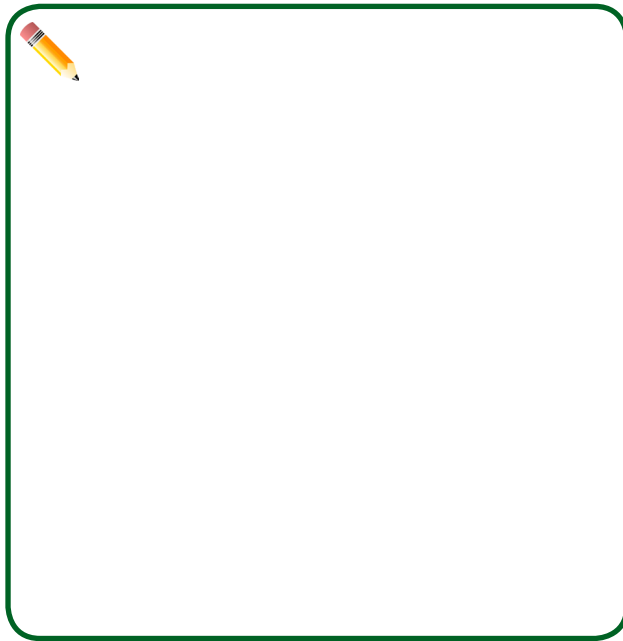
Cuando dicen el pronóstico del tiempo por televisión, el meteorólogo generalmente muestra una imagen del radar adonde está la lluvia. ¿Cómo sabe el radar adonde está la lluvia? El radar meteorológico funciona de la misma manera que el radar que utiliza la policía para indicarnos qué tan rápido va un auto. El radar que utiliza la policía emite un destello de luz que no se puede ver llamado *ondas de radio*. La pistola de radar también posee un detector en ella para este tipo de luz. La luz de la pistola de radar viaja hasta el auto objetivo y rebota y vuelve hasta el detector en la pistola de radar.



Sin embargo, el radar del tiempo emite una señal que rebota en las gotas de agua en vez de en el auto. ¿Alguna vez notaste las líneas en la imagen del radar que forman un círculo parecido al de esta imagen? La fuente de luz del radar y el detector se encuentran en una torre que gira 360°. Mientras escanea, el detector captará toda luz que regrese hasta la torre si fue reflejada o esparcida por partículas transportadas por el aire. A partir de las señales que ciertamente rebotaron de regreso a la torre, los meteorólogos pueden indicar qué tan lejos se encuentra la precipitación, la dirección en la que se está moviendo, qué tan rápido se está moviendo y si es lluvia o nieve. Esto ayuda a los meteorólogos a predecir el clima en su área.



Dibuja un diagrama que muestre cómo un radar meteorológico puede ver adónde se encuentra el agua en la atmósfera. Cuando ves el radar meteorológico en la televisión, se agrega color para que sea más fácil de leer, al igual que en las imágenes satelitales. Mira la siguiente imagen de una imagen de radar de una tormenta en Nueva York. ¿Qué nos puedes decir acerca de la precipitación en la tormenta a partir de esta imagen de radar?



¿Qué nos puedes decir acerca de la precipitación en la tormenta a partir de esta imagen de radar?

Si dijiste que estaba lloviendo, estarías en lo correcto. ¿También dijiste que la lluvia era más intensa en algunos lugares? Cuando estás observando el pronóstico del tiempo, el meteorólogo interpreta las imágenes por ti. En el costado de esta imagen, hay una clave para ayudarte a descifrar los colores. El verde indica lluvia, pero la oscuridad del verde te indicará qué tan intensa es la tormenta. La próxima vez que estés viendo el pronóstico del tiempo en la televisión, piensa acerca de lo que aprendiste en esta lectura con respecto a las imágenes satelitales y de radar. Ve si estás de acuerdo con la interpretación de las imágenes del meteorólogo. Quizás puedas pronosticar el clima mejor que lo que lo hace el meteorólogo.

LECCIÓN 6

¿El modelo de la tormenta se adapta a los datos de una tormenta?

ACTIVIDAD 6.1: ¿PODEMOS IDENTIFICAR PATRONES EN LOS DATOS?

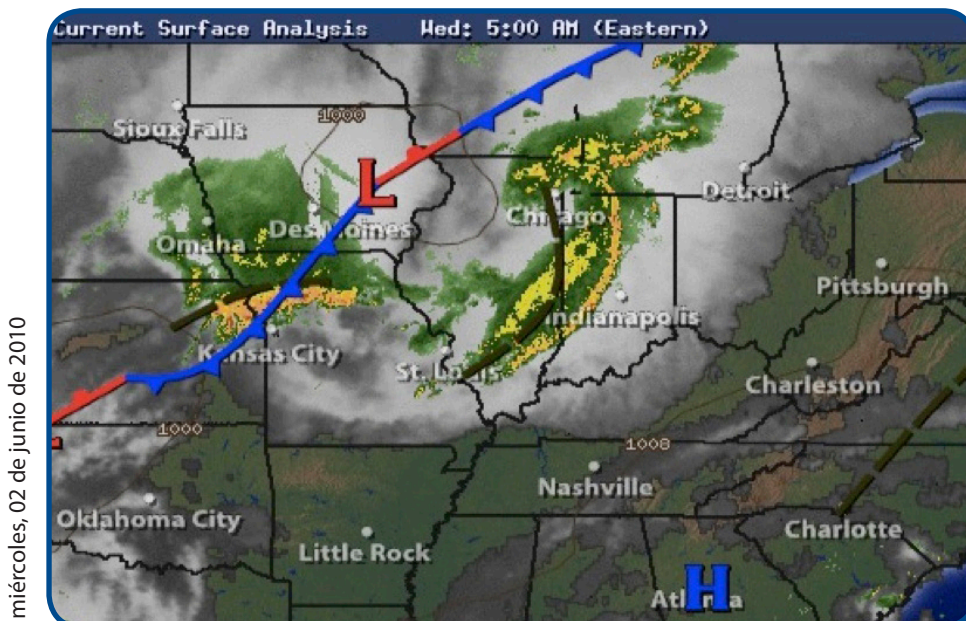
¿Qué haremos?

Encontraremos patrones en los datos de una tormenta real.

Procedimiento

1. Comienza al responder preguntas acerca del mapa de la superficie.
2. Con tu grupo, utiliza los datos en las páginas que se encuentran después del mapa para completar el gráfico. Asegúrate de registrar todos los cambios que sucedieron o los patrones que observaste en los datos.
3. Tu maestro hará que dibujes líneas verticales en cada gráfico para mostrarte los períodos de tiempo en el gráfico. Dichas líneas te ayudarán a encontrar los patrones y a compararlos.

Mapa de la superficie regional del Medio Oeste de los Estados Unidos



Condiciones climáticas (en el aeropuerto de Midway) Chicago, IL	Antes de la tormenta	Durante la tormenta	Después de la tormenta
Temperatura			
Presión del aire			
Humedad			
Precipitación			

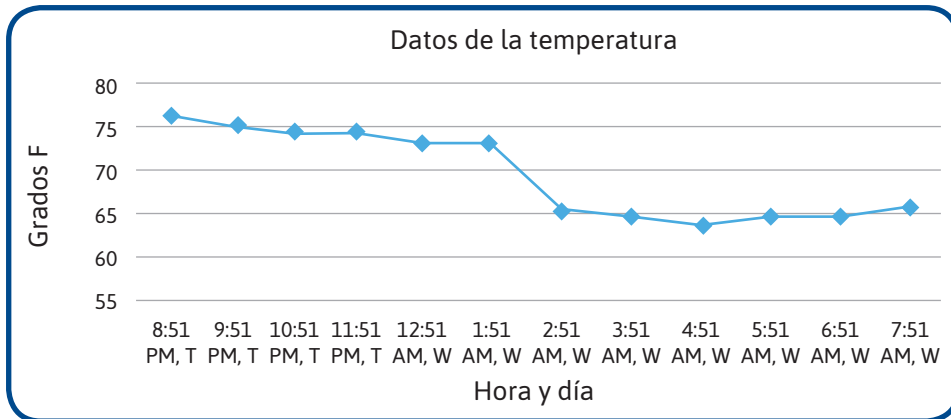
Mediante el uso de lo que aprendiste acerca de la información en los mapas de la superficie en la última actividad, responde las siguientes preguntas:

1. ¿Adónde se encuentran las tormentas en el mapa?
2. ¿Aparecen en el mapa las áreas de presión alta y baja? ¿Cómo puedes saberlo?

Datos de la temperatura

Aeropuerto de Midway (Chicago, IL)

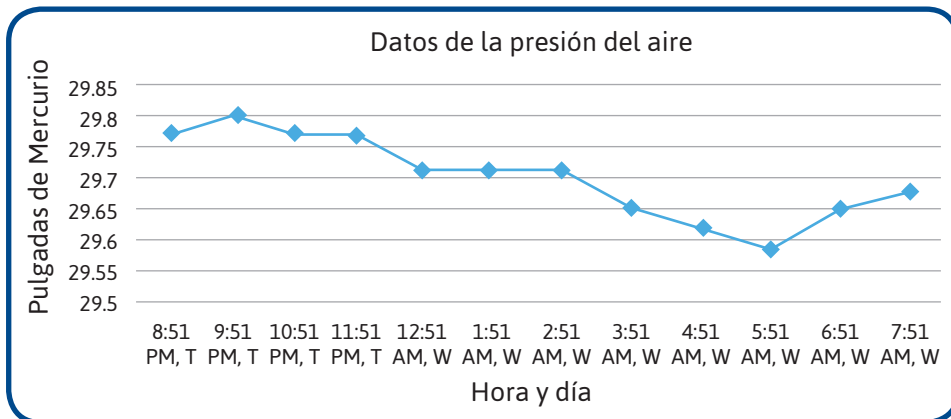
1 de junio de 2010, a las 8:51 p. m. hasta el 2 de junio de 2010, a las 7:51 a. m.



Datos de la presión del aire

Aeropuerto de Midway (Chicago, IL)

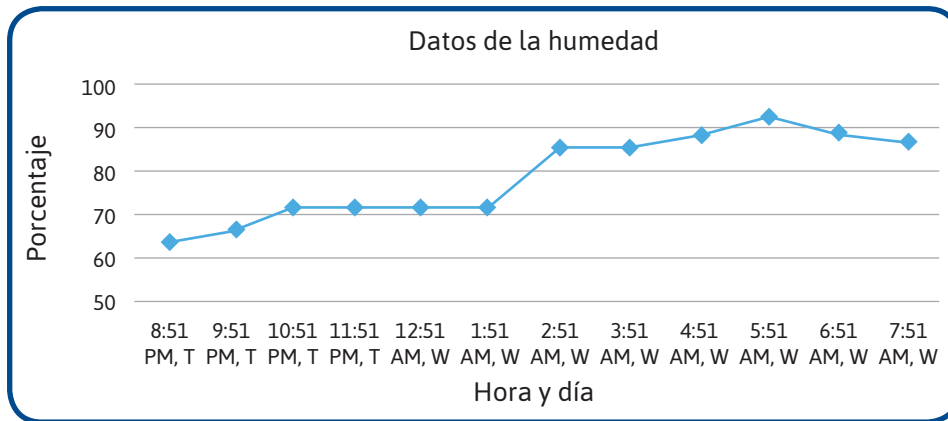
1 de junio de 2010, a las 8:51 p. m. hasta el 2 de junio de 2010, a las 7:51 a. m.



Datos de la humedad

Aeropuerto de Midway (Chicago, IL)

1 de junio de 2010, a las 8:51 p. m. hasta el 2 de junio de 2010, a las 7:51 a. m.



Datos de las precipitaciones

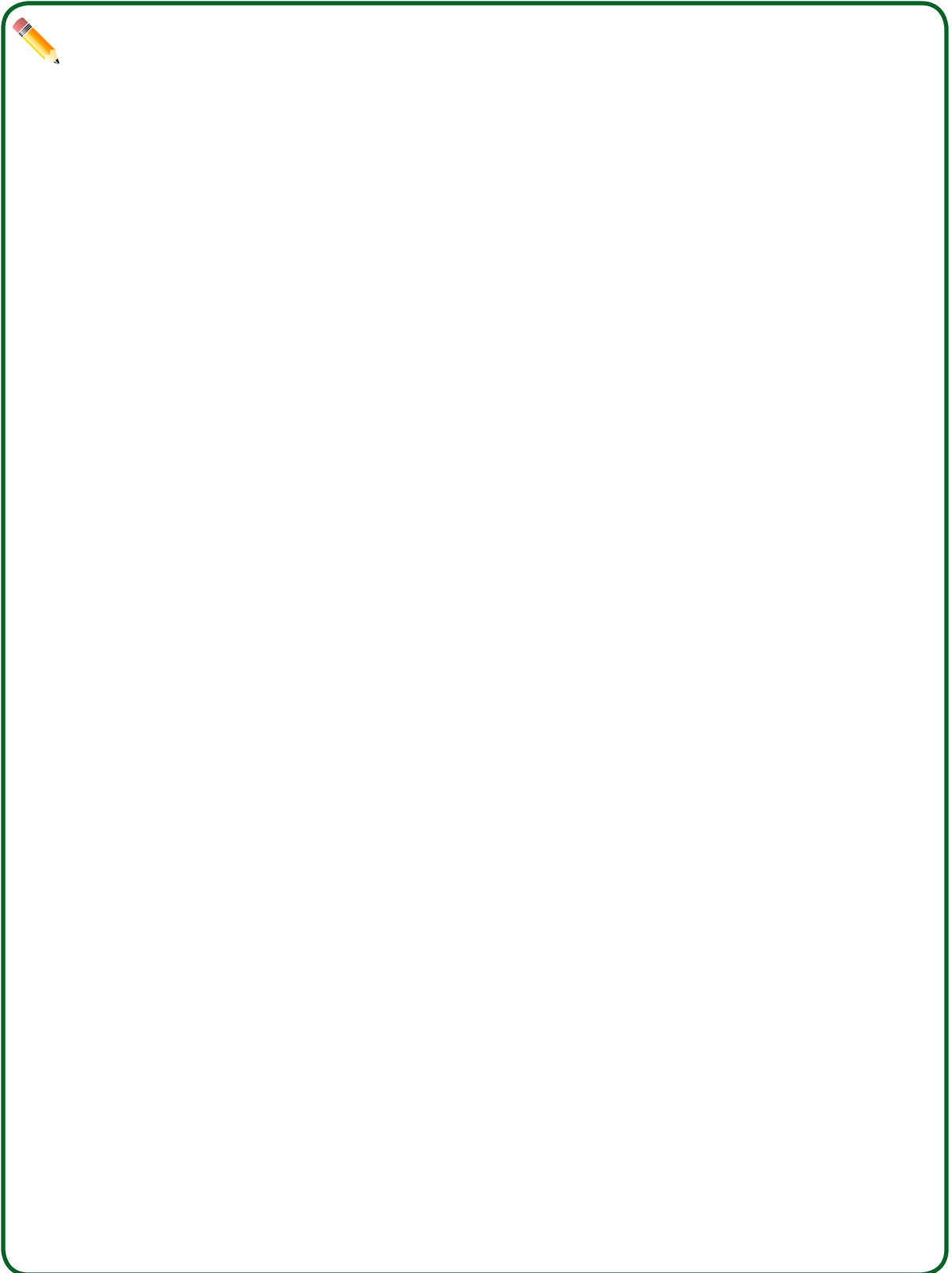
Aeropuerto de Midway (Chicago, IL)

1 de junio de 2010, a las 8:51 p. m. hasta el 2 de junio de 2010, a las 7:51 a. m.

Hora	Lluvia caída en pulgadas
8:51 p. m.	N/C
9:51 p. m.	N/C
10:51 p. m.	N/C
12:51 a. m.	N/C
1:19 a. m.	N/C
1:51 a. m.	0.00 (las cantidades son demasiado pequeñas para poder medirlas)
02:51 a. m.	1.27
3:51 a. m.	0.61
4:51 a. m.	0.40
5:51 a. m.	0.08
6:51 a. m.	0.09
07:16 a. m.	N/C
7:51 a. m.	N/C

Razonamiento

¿Te sorprendió alguno de los patrones en los datos, a partir de tu modelo? Escoge una variable que te haya sorprendido o interesado y explica qué fue lo que pensaste y por qué.



ACTIVIDAD 6.2: ¿PUEDE EL MODELO DE LA TORMENTA EXPLICAR LOS DATOS?

¿Qué haremos?

Utilizaremos el modelo de la tormenta de la clase para explicar los datos de una tormenta real.

Procedimiento

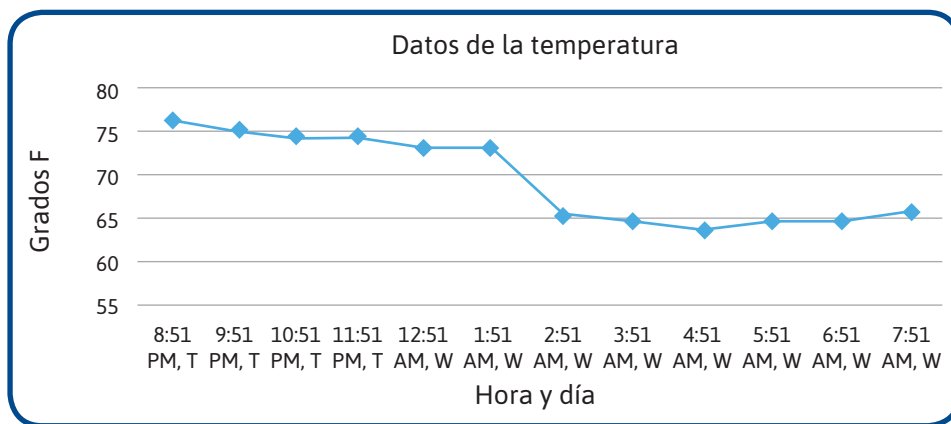
1. El maestro asignará a tu grupo un conjunto de datos para intentar explicar el uso del modelo de la tormenta que creó la clase. Se les asignará una temperatura, presión del aire, precipitación o humedad. Consulta el modelo que creaste en la Lección 4 para responder las preguntas asignadas a tu grupo.
2. Reúnete con un miembro de cada uno de los otros grupos. Discute acerca de lo que encontraron acerca de sus datos y regístralo en tu ficha de actividades.
3. Tu grupo ahora necesita escribir una explicación que responderá a la siguiente pregunta: ¿Por qué se produjo la tormenta? Utiliza tu modelo, los datos de la Actividad 6.1 y la información a partir del siguiente mapa. Asegúrate de explicar lo que está sucediendo con la materia y la energía antes, durante y después de la tormenta.

Mapa de la superficie regional del Medio Oeste de los Estados Unidos
2 de junio de 2010, a las 5:00 a. m



Aeropuerto de Midway (Chicago, IL)

1 de junio de 2010, a las 8:51 p. m. hasta el 2 de junio de 2010, a las 7:51 a. m.



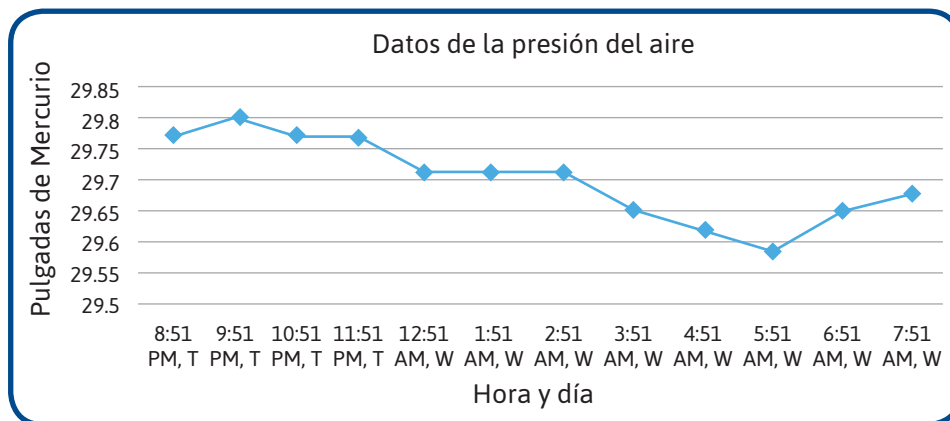
1. ¿Qué es lo que puede explicar nuestro modelo acerca de los datos?

2. ¿Existe algo que no pueda explicar el modelo acerca de los datos?

Datos de la presión del aire

Aeropuerto de Midway (Chicago, IL)

1 de junio de 2010, a las 8:51 p. m. hasta el 2 de junio de 2010, a las 7:51 a. m.



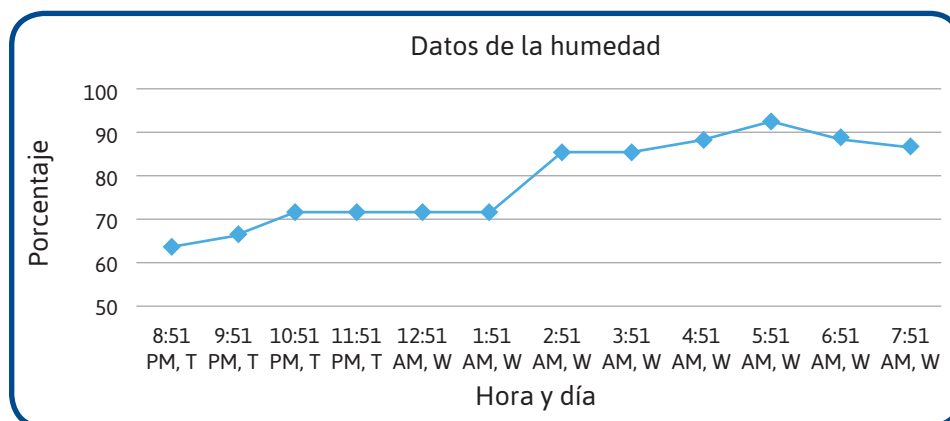
1. ¿Qué es lo que puede explicar nuestro modelo acerca de los datos?

2. ¿Existe algo que no pueda explicar el modelo acerca de los datos?

Datos de la humedad

Aeropuerto de Midway (Chicago, IL)

1 de junio de 2010, a las 8:51 p. m. hasta el 2 de junio de 2010, a las 7:51 a. m.



1. ¿Qué es lo que puede explicar nuestro modelo acerca de los datos?

2. ¿Existe algo que no pueda explicar el modelo acerca de los datos?

Datos de las precipitaciones

Aeropuerto de Midway (Chicago, IL)

1 de junio de 2010, a las 8:51 p. m. hasta el 2 de junio de 2010, a las 7:51 a. m.

Hora	Lluvia caída en pulgadas
8:51 p. m.	N/C
9:51 p. m.	N/C
10:51 p. m.	N/C
12:51 a. m.	N/C
1:19 a. m.	N/C
1:51 a. m.	0.00 (las cantidades son demasiado pequeñas para poder medirlas)
2:51 a. m.	1.27
3:51 a. m.	0.61
4:51 a. m.	0.40
5:51 a. m.	0.08
6:51 a. m.	0.09
7:16 a. m.	N/C
7:51 a. m.	N/C

1. ¿Qué es lo que puede explicar nuestro modelo acerca de los datos?

2. ¿Existe algo que no pueda explicar el modelo acerca de los datos?

Utilización del modelo para explicar la tormenta

Escribe una explicación para responder la pregunta: ¿por qué se produjo la tormenta? (Asegúrate de usar los datos para apoyar tu uso del modelo. Recuerda que necesitas explicar lo que sucede a la materia y a la energía).





Lectura 6.2: ¿Va a nevar o llover o . . . ?

Preparación

¿Cómo está el clima hoy adonde vives? ¿Está despejado y soleado? Quizás esté nublado. ¿O es un día tormentoso? ¿Qué condiciones o pistas utilizaste para decidir si era un día tormentoso?



En clase, estuvieron desarrollando un modelo de una tormenta. ¿Cuando piensas acerca de una tormenta, te imaginas lluvia o alguna otra forma de precipitación? Puedes vivir en un lugar donde solamente llueve durante una tormenta, pero la precipitación puede ocurrir de varias maneras. Puede ser lluvia, nieve, aguanieve o granizo. Al igual que en la Lección 1, donde aprendiste acerca de que las nubes son de varios tipos diferentes, las tormentas pueden traer diferentes tipos de precipitación.

¿Qué sucede con la lluvia?

¿Alguna vez jugaste afuera en la lluvia? ¿Alguna vez jugaste un partido de béisbol o fútbol en la lluvia? O quizás fue suspendido por la lluvia. Casi todos fueron sorprendidos por la lluvia en algún momento.



La lluvia es el tipo más común de precipitación en la Tierra. El modelo de la tormenta de la clase mostró lo que sucede cuando el vapor de agua en la atmósfera se condensa y forma gotas de agua líquida. Estas gotas de agua caen hasta llegar a la superficie de la Tierra. Si la temperatura hasta llegar a la superficie de la Tierra está por encima del congelamiento, entonces está lloviendo. La lluvia puede venir en la forma de chaparrones o lloviznas o puede ser una tormenta eléctrica con lluvias intensas, truenos y relámpagos. En la primera lectura, aprendiste que las nubes cúmulos (o cumulonimbos) producen precipitación. La mayoría de los tipos de precipitación se produce a partir de un tipo de nube cúmulo.

Si las nubes cúmulos producen precipitaciones, ¿por qué no llueve todo el tiempo? Piensa acerca de las otras condiciones que identificaste como parte de una tormenta en tu modelo. ¿Qué otras condiciones son importantes para determinar si lloverá o nevará? Explica por qué.



¿Lluvia o nieve?

En realidad la nieve ocurre casi todas las veces que llueve pero a menudo se derrite antes de llegar a la superficie de la Tierra debido a la temperatura del aire a su alrededor. En clase, aprendiste que las nubes se forman cuando el agua se evapora en el aire y el vapor del agua se condensa a líquido alrededor de algo como el polvo u otras partículas en el aire. A veces, si la temperatura de la nube es lo suficientemente fría, el agua condensada se convierte directamente en hielo sin convertirse nunca en líquido. Esto sucede cuando los vapores se condensan alrededor de un cristal de hielo. Esto crea la nieve.



A medida de que la nieve cae al suelo, a menudo se derrite sobre la superficie cálida de la Tierra. Sin embargo, si la superficie se encuentra lo suficientemente fría, esta comienza a amontonarse. Si había mucho vapor de agua en el aire, entonces habrá más nieve. Esto significa que si vives donde nieva, puedes terminar paleando mucha nieve. Al igual que cuando llueve, la nieve se produce en las nubes cúmulos. Es la temperatura en la nube y en la superficie de la Tierra lo que determina si llueve o nieva.

¿Qué sucede con las otras formas de precipitación?

Si vives donde el clima puede volverse frío, quizás saliste en una mañana fría y encontraste que la puerta del auto estaba sellada por congelamiento o te resbalaste en una acera helada. Incluso quizás te encontraste con una escena congelada como la que aparece en esta imagen. Esta capa helada se formó en realidad por lluvia congelada. La lluvia congelada ocurre cuando la Tierra y los objetos en la superficie, como las carreteras, las ramas de los árboles y los cables de electricidad tienen temperaturas por debajo de 0 °C (32 °F). La precipitación que estaba cayendo comenzó siendo nieve. Antes de llegar al suelo, pasó a través de una capa más cálida de aire. Esto derritió los copos de nieve por lo que eran gotas de agua líquida. ¿Por qué no cayó como lluvia?



A large, empty rounded rectangular box with a green border, containing a small pencil icon in the top left corner, intended for student notes.

Piensa acerca de lo que aprendiste en la Lección 2 acerca de cómo se calienta el aire por encima de la superficie. ¿Qué crees que le sucedió a dichas gotas de agua justo antes de golpear la superficie? ¿Por qué?



A large, empty rounded rectangular box with a green border, containing a small pencil icon in the top left corner, intended for student notes.

Aprendiste que el aire en la superficie se calienta desde abajo. Arriba de la superficie, hay una capa muy fina de aire debido a que la superficie y todo sobre ella está muy frío. Esta capa fría de aire hace que el agua líquida se enfríe mucho y esté lista para congelarse. Debido a que las moléculas de agua están cerca de la superficie, no tienen tiempo para congelarse. Cuando llegan hasta las superficies congeladas en la Tierra, se congelan. Esto tiene como resultado una capa fina de hielo.

¿Qué sucede con la nieve en el verano?

A veces, durante una tormenta severa durante el verano, habrá piedras de hielo, llamadas *granizo*, que golpean la Tierra. Estas piedras pueden ser pequeñas y, a veces, tan grandes como pelotas de béisbol. El granizo se forma como la nieve, pero en una tormenta eléctrica severa, los copos de nieve y las gotas de lluvia pueden ser llevadas de nuevo hasta el aire más frío por lo que se vuelven a congelar alrededor de otros copos de nieve. Este proceso de fundición y nuevo congelamiento puede ocasionar que el agua forme grandes pedazos de hielo. Cuando se vuelven tan pesados que no pueden ser levantados por el viento, caen a la Tierra. A veces estos pedazos de hielo pueden ser muy grandes. Cuando cae granizo durante una tormenta eléctrica en el verano, puede hacer que el suelo luzca como si hubiera estado nevando. El granizo grande, del tamaño de una pelota de béisbol también puede causar mucho daño.



Estuviste leyendo acerca de los diferentes tipos de tormentas. Son diferentes debido a que ocasionan diferentes tipos de precipitación, de acuerdo con la temperatura. ¿Crees que el modelo de tormenta que desarrollaste en clase puede explicar todos los tipos diferentes de tormentas acerca de los que leíste? ¿Por qué?

A large empty rectangular box with a green border and a pencil icon in the top left corner, intended for student response.

¿Por qué varía la temperatura en diferentes ubicaciones?

ACTIVIDAD 7.1: ¿CÓMO PODEMOS COMPARAR LAS CIUDADES EN LA TIERRA?

¿Qué haremos?

Utilizaremos la latitud y longitud para marcar las ubicaciones de las ciudades y comparar las temperaturas en las ciudades de acuerdo con su ubicación.

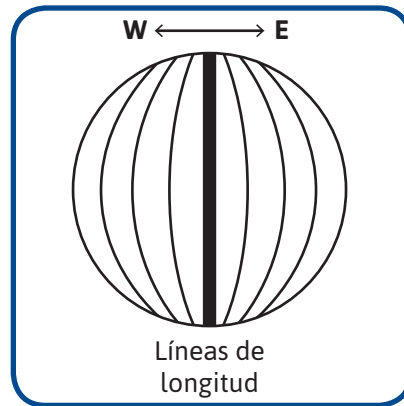
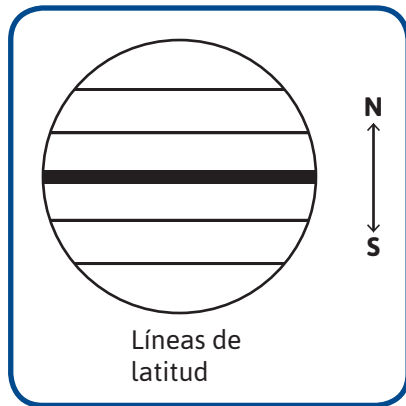
Procedimiento

Revisa la siguiente información acerca de la latitud y longitud.

Parte 1: Antecedentes de la lectura de mapas

Los mapas y los globos nos ayudan a entender la ubicación, las distancias y los tamaños relativos de los lugares en el planeta. Los lugares en un mapa o globo están descritos por líneas imaginarias sobre la superficie de la Tierra. Estas líneas imaginarias se llaman *latitud* y *longitud*.

- Las líneas de latitud se muestran como las líneas horizontales que van de este a oeste. En un globo, parecen como los peldaños de una escalera.
- El ecuador es la línea de la latitud que divide la Tierra en los Hemisferios Norte y Sur o en mitades. Las cifras utilizadas para describir la latitud son cifras en grados (°) desde el ecuador. Las latitudes con °N están al norte del ecuador y aquellas con °S están al sur del ecuador.
- La longitud se muestra con líneas verticales que van de norte a sur. Son curvas. En un globo, parecen como segmentos de una naranja.
- El primer meridiano es la línea de longitud que divide el planeta en los Hemisferios Oriental y Occidental. Las cifras utilizadas para describir la longitud son cifras en grados desde el primer meridiano. Las longitudes con °E están al este del primer meridiano y aquellas con °O están al oeste del primer meridiano.

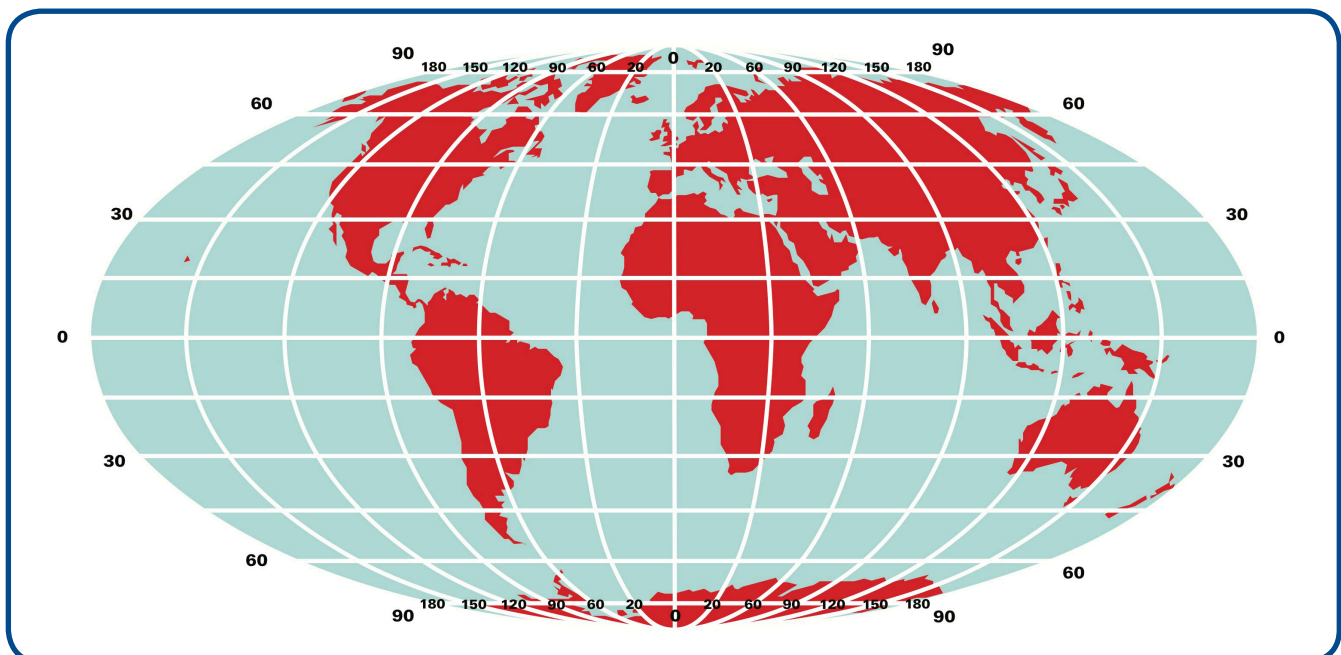


La numeración de las línea de latitud y longitud son las mismas en un globo que las de un mapa. Si puedes encontrar la ubicación de una ciudad en un mapa, deberías también poder encontrarla en un globo al utilizar la misma latitud y longitud.

Parte 2: Comparación de los datos de diferentes ciudades

1. Utiliza los datos del gráfico a continuación para marcar la ubicación de la ciudad de cada grupo en el mapa. Utiliza círculos pequeños negros para mostrar las ubicaciones de las ciudades.

Ciudad	Latitud/longitud
Atlanta, Georgia	33 °N 84 °O
Belem, Brasil	1 °S 48 °O
Buenos Aires, Argentina	35 °S 58 °O
Oslo, Noruega	59 °N 10 °E
Singapur, Singapur	1 °N 103 °E
Ushuaia, Argentina	54 °S 68 °O



2. Marca la ubicación de la ciudad de tu grupo en el mapa en tu salón de clase.
3. Mediante el uso del gráfico al final de la hoja de actividades, calcula la temperatura anual promedio de cada una de las ciudades de la clase. Cuando termines, responde las preguntas de razonamiento.

Razonamiento

1. ¿Hay algún patrón en las temperaturas de las ciudades? Descríbelo.
2. Haz una afirmación acerca de la relación entre la ubicación y la temperatura.

Ciudad Latitud/ longitud	Temperatura diaria promedio por mes (°F)												
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Prom.
Atlanta, Georgia 33° N 84° O	43	46	53	62	70	77	79	79	73	63	53	45	62
Singapur, Singapur 1° N 103° E	81	82	83	83	83	84	83	83	82	82	81	80	82
Oslo, Noruega 59° N 10° E	26	26	33	41	54	60	64	61	53	44	34	27	43
Buenos Aires, Argentina 35° S 58° O	75	73	69	62	56	51	50	53	56	61	66	72	62
Belem, Brasil 1° S 48° O	81	80	80	81	82	82	82	82	82	82	82	82	
Ushuaia, Argentina 54° S 68° O	49	49	46	40	36	32	32	34	38	43	45	47	41

ACTIVIDAD 7.2: ¿LA CANTIDAD DE HORAS DE LUZ DIURNA VARÍA DE ACUERDO CON LAS DIFERENTES UBICACIONES EN LA TIERRA?

¿Qué haremos?

Investigaremos el efecto de las horas de luz diurna en la temperatura.

Predicción

¿Crees que la cantidad de horas de luz diurna podrían influenciar en la diferencia de temperatura que notaste en las diferentes latitudes? ¿Por qué?



Procedimiento

1. Examina los datos en el gráfico al final de esta hoja de actividades. Muestra las horas promedio de luz diurna por mes para cada una de las ciudades de la clase.
2. Encuentra la cantidad promedio de horas de luz diurna en un año para tu ciudad. Registra tu respuesta en la última columna del gráfico al final de la ficha de actividades.
3. Arma los grupos de manera que haya un miembro de cada una de las ciudades en el grupo nuevo. Registra la respuesta de cada grupo acerca de las horas de luz diurna en la tabla.

Razonamiento

1. ¿Notaste algún patrón en el total de horas de luz diurna con respecto al año? Descríbelo.
2. ¿Notaste algún patrón en el total de horas de luz diurna con respecto a cada mes? Si fue así, ¿cuál fue?

3. Regresa a las temperaturas promedio de la Actividad 7.1. ¿Ves alguna conexión entre las horas de luz diurna y la temperatura para cada ciudad? Describe el patrón.

4. ¿Puedes hacer una afirmación acerca del efecto de la cantidad de horas de luz diurna y cómo esto influencia la temperatura? Escribe tu afirmación aquí:

5. Mira el pronóstico que hiciste al comienzo de esta actividad.
 - a. ¿Los datos en esta actividad apoyan tu pronóstico? Explicar.

 - b. ¿Qué preguntas tienes todavía?

Ciudad Latitud/ longitud	Horas de luz diurna promedio por mes												Anual- Pro- mente Total	Pro- medio
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.		
Atlanta, Georgia 33° N 84° O	10.1	10.9	11.8	12.9	13.7	14.2	14.0	13.2	12.2	11.2	10.3	9.8	144	
Singapur, Singapur 1° N 103° E	11.9	12.0	12.0	12.0	12.0	12.1	12.1	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	144.1	
Oslo, Noruega 59° N 10° E	6.5	9.0	11.5	14.3	16.8	18.3	17.6	15.3	12.6	9.9	7.3	5.7	144.8	
Buenos Aires, Argentina 35° S 58° O	14.0	13.2	12.2	11.7	10.2	9.7	9.9	10.7	11.7	12.8	13.8	14.3	144.2	
Belem, Brasil 1° S 48° O	12.1	12.0	12.0	12.0	12.0	11.9	11.9	12.0	12.0	12.0	12.0	12.1	143.9	
Ushuaia, Argentina 54° S 68° O	16.3	14.4	12.2	10.1	8.2	7.0	7.6	9.3	11.5	13.6	15.8	17.0	142	

ACTIVIDAD 7.3: ¿LA FORMA DE LA TIERRA AFECTA LA TEMPERATURA?

¿Qué haremos?

Determinaremos si la forma de la Tierra afecta la temperatura en las diferentes ubicaciones.

Predicción

Mediante el uso de lo que sabes acerca de la forma de la Tierra y cómo se calienta, ¿por qué crees que la temperatura varía según su latitud?



Procedimiento

1. Si tu maestro ya instaló tu modelo, verifica la instalación antes de empezar. Asegúrate de que la fuente de luz se encuentre aproximadamente a cinco pies de la linterna. Debe estar directamente opuesta al ecuador en tu modelo.
2. El maestro te mostrará cómo utilizar el sensor de luz. Recuerda lo siguiente:
 - Asegúrate de que el costado del sensor que muestra la lectura esté mirando hacia el orificio en la parte superior de la linterna.
 - Apoya la punta del sensor sobre la parte superior del corcho dentro de la linterna. Esto ayudará a asegurarte de que el sensor esté sujeto en la posición correcta.
 - Asegúrate de que el maestro verifique tu configuración y cómo estás leyendo el lector antes de comenzar a completar la tabla de datos.
3. Toma la primera lectura en el ecuador en tu linterna. Esto indica 0° en la tabla de datos.

Datos

Latitud (°N)	Luz entrante (Lux)
0°	
10°	
20°	
30°	
40°	
50°	
60°	
70°	
80°	

1. ¿Hubo algún patrón en la intensidad de la luz entrante y la latitud de las clavijas en tu modelo? Si viste un patrón, descríbelo.

2. Usa lo que sabes acerca de la luz para dibujar un diagrama de cómo los rayos de luz del sol golpean la Tierra. Asegúrate de incluir
 - la Tierra y el Sol.
 - los rayos de luz del Sol.
 - una etiqueta que muestre donde estuvo más intensa la luz en tus datos.
 - una etiqueta que muestre donde estuvo menos intensa la luz en tus datos.

3. ¿Tienes alguna idea que pueda explicar esta relación? ¿Qué preguntas tienes todavía?

ACTIVIDAD 7.4: ¿EL ÁNGULO DE LA LUZ QUE GOLPEA LA TIERRA AFECTA LA INTENSIDAD?

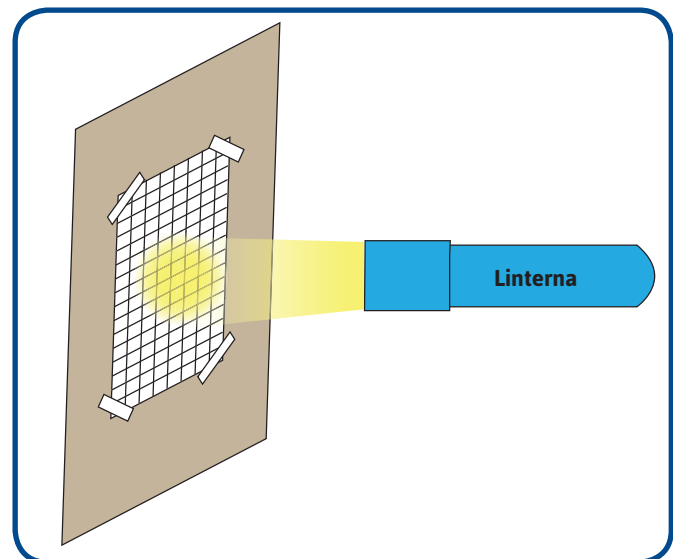
¿Qué haremos?

Investigaremos el efecto del ángulo en la intensidad de la luz.

Procedimiento

1. Con cinta adhesiva de papel, pega un pedazo de papel cuadriculado en el cartón.
2. En tu escritorio o mesa de laboratorio, haz una pila de libros que estarán a dos pies del cartón.
Coloca tu linterna sobre los libros de manera que quede paralela al suelo. Una persona en el grupo debe colocar la mano sobre la linterna para que no se mueva durante la investigación.
3. Sujeta el cartón con el papel cuadriculado de manera que quede perpendicular al suelo. El haz de luz de la linterna debería estar en el centro del papel.

4. Delinea el contorno del haz de luz de la linterna sobre el papel cuadriculado.
5. Sostén el cartón a la misma distancia de la linterna e inclínalo para acercarlo y después alejarlo de la luz. Describe lo que sucede con la luz sobre el cartón.



6. Inclina el cartón alejándolo de la luz en un ángulo amplio (alrededor de la mitad de la distancia hasta la mesa, alejándolo de la luz). Utiliza un bolígrafo o lápiz de un color diferente para dibujar el contorno del haz de luz sobre el papel cuadriculado.
7. Intenta un ángulo más grande (al alejarlo de la luz y más cerca de la mesa). Utiliza un tercer color para dibujar el contorno del haz de luz sobre el papel cuadriculado.
8. Toma el papel cuadriculado y cuenta la cantidad de cuadrados que están dentro del primer contorno que dibujaste.

Registra los datos en la tabla. Luego, cuenta los cuadrados dentro de cada uno de los otros contornos.

Datos

Ángulo del cartón	Cantidad de cuadrados cubiertos por la luz
N.º 1 (en el ecuador)	
N.º 2 (a mitad de camino hasta el Polo Norte)	
N.º 3 (cerca del Polo Norte)	

Razonamiento

1. ¿Cambió la cantidad de cuadrados cubiertos por la luz? Describe el patrón.
2. ¿Por qué obtuviste diferentes lecturas siendo que la fuente de luz continuó siendo la misma?
3. ¿Cómo explica la cantidad de cuadrados los datos de la temperatura?

ACTIVIDAD 7.5: ¿PODEMOS EXPLICAR EL PATRÓN EN LOS DATOS?

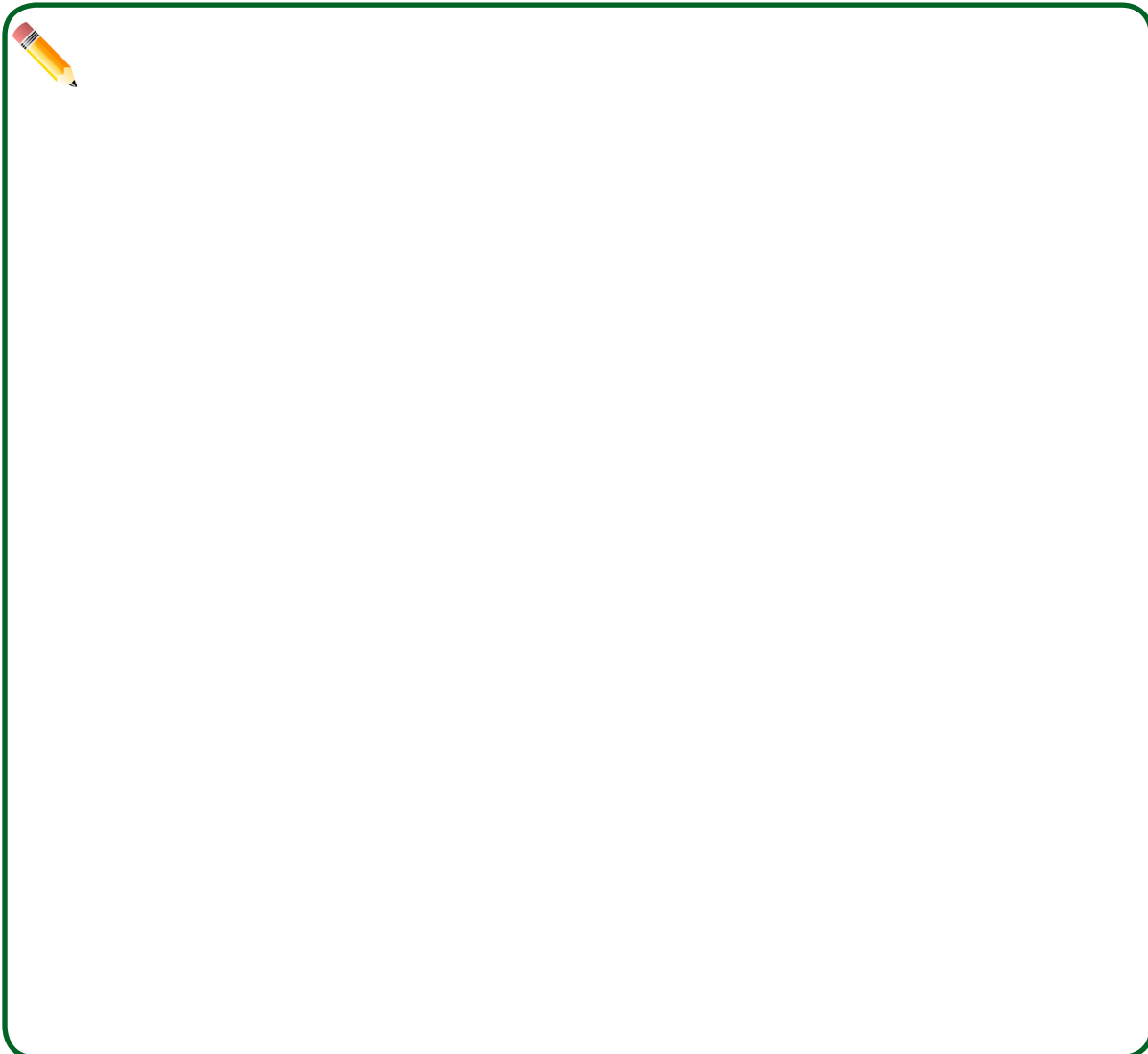
¿Qué haremos?

Construiremos una explicación acerca de por qué la temperatura varía en las diferentes latitudes.

Procedimiento

En esta lección, observamos los datos acerca de la temperatura y la latitud de seis ciudades. También marcamos sus ubicaciones en un mapa. Realizamos dos investigaciones acerca de la intensidad de la luz en las diferentes ubicaciones. En esta actividad, construiremos una explicación y un diagrama que respondan a esta pregunta: ¿por qué es distinta la temperatura en las latitudes diferentes?

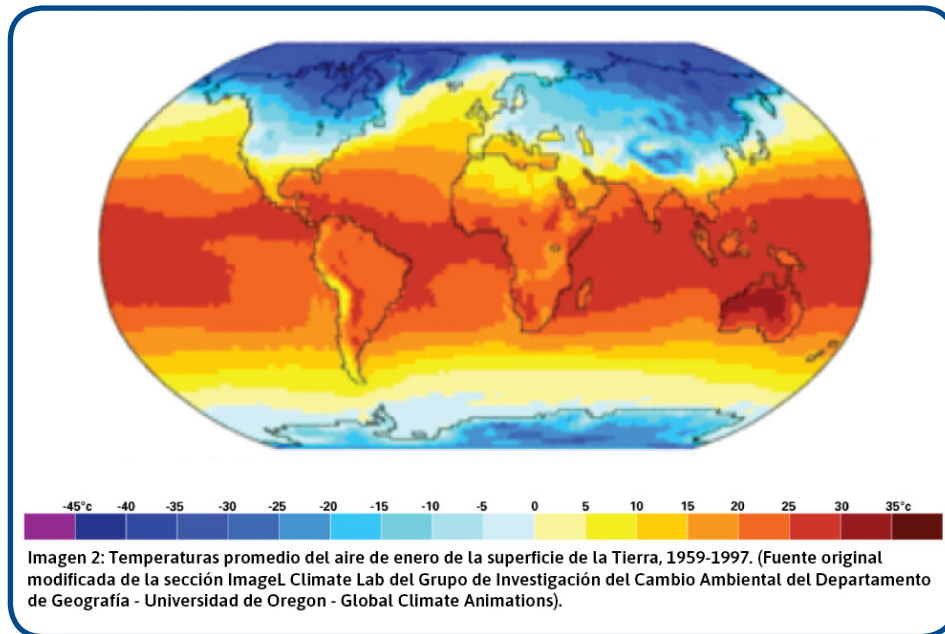
Dibuja un modelo que muestre el patrón que vincula la temperatura, la latitud y la intensidad de la luz. Debajo del diagrama, explica lo que muestra tu diagrama.





Tarea 7.5: ¿Coinciden los datos con la explicación?

Hoy, en clase, construimos una explicación para responder la pregunta: ¿por qué es distinta la temperatura en las latitudes diferentes? Para la tarea de esta noche, utilizarás la explicación que creaste en clase acerca de la diferencia de temperatura en las distintas latitudes para explicar la siguiente visualización de la Temperatura promedio de la superficie para enero (1959-1997). Luego, escribe las preguntas que tengas todavía.



Para ayudarte a interpretar la visualización, necesitarás comprender lo que representan los colores. Cada color indica la temperatura promedio para dicha ubicación. Los datos se promediaron durante más de 30 años. La escala de colores va del rojo (el más caliente) al amarillo hasta el celeste y luego hasta el azul oscuro (el más frío).

1. ¿Cómo explica esta visualización lo que aprendiste en clase?

2. Escribe todas las preguntas que tengas acerca de la temperatura y la latitud.

¿A qué otra cosa afecta la temperatura?

ACTIVIDAD 8.1: ¿COINCIDEN LOS DATOS DE LA CIUDAD CON LAS VISUALIZACIONES?

¿Qué haremos?

Compararemos los datos de la ciudad para identificar los patrones en los datos de la temperatura de la ciudad y los compararemos con las visualizaciones.

Procedimiento

1. Necesitarás los datos de la temperatura de la ciudad de la Hoja de actividades 7.1. Marca la temperatura mensual de cada ciudad en el gráfico.
2. Etiqueta el eje x (eje horizontal) con los meses del año. Etiqueta el eje y (eje vertical) con la temperatura. Cada línea en el eje vertical debe representar 10 °F.
3. Utiliza un lápiz de color diferente para cada una de las ciudades. Asegúrate de completar la clave a continuación del gráfico para indicar los colores que estás utilizando.
4. Comienza con Oslo y marca un punto para cada una de las temperaturas mensuales promedio. Cuando estén marcados los 12 meses, une los puntos de manera de tener un gráfico de líneas de la temperatura de Oslo.
5. Repite el Paso 3 con cada una de las cinco ciudades restantes.
6. Cuando el gráfico esté completo, responde las preguntas debajo de la sección Razonamiento.

Razonamiento

1. Describe los patrones que ves en el gráfico.
2. ¿La latitud de las ciudades explica los patrones? ¿Por qué?
3. ¿Puede la forma de la Tierra explicar los patrones en los datos? ¿Por qué?
4. Enumera todas las ideas que tengas que podrían explicar los patrones que observaste en los datos.

ACTIVIDAD 8.2: ¿CÓMO SE MUEVE LA TIERRA?

¿Qué haremos?

Investigaremos los movimientos de la Tierra para responder la pregunta acerca de la variación de temperatura en las diferentes latitudes.

Procedimiento

Parte 1

1. Sigue estos pasos para crear tu modelo de la Tierra.
Importante: Los puntos que marques en el modelo deberían formar una línea recta desde el Polo Norte hasta el Polo Sur.
 - Dibuja una línea negra alrededor del medio de la pelota de poliestireno para representar el ecuador.
 - Coloca una X en la parte superior de la pelota para marcar el Polo Norte. En el lado opuesto de la pelota, marca un punto para representar el Polo Sur. Es importante que puedas identificar qué marca es el Polo Norte y cuál es el Polo Sur.
 - Aproximadamente a mitad de camino entre el ecuador y el Polo Norte, haz un punto verde.
 - Entre el punto verde y el Polo Norte, coloca un punto azul. Este punto debería estar un poco más cerca del Polo Norte que el punto verde.
 - A mitad de camino entre el ecuador y el Polo Sur, coloca otro punto verde.
 - Entre el punto verde y el Polo Sur, coloca un punto azul.
 - Coloca dos puntos amarillos apenas por encima y apenas por debajo del ecuador.
2. Los puntos verdes, azules y amarillos representan a una de las seis ciudades bajo estudio. Usa el mapa en el salón de clases, o el mapa de la Actividad 7.1, donde marcaste la ubicación de estas ciudades, para completar el gráfico.

Puntos al Norte del ecuador	Ciudad
Azul	
Verde	
Amarillo	
Puntos al Sur del ecuador	Ciudad
Azul	
Verde	
Amarillo	

Razonamiento

Parte 1

En clase, modelaste una Tierra que está girando sobre su eje (rotación). Utiliza lo que aprendiste para responder las siguientes preguntas:

1. En el modelo, ¿todas las partes de la Tierra reciben la misma cantidad de horas de luz diurna en un día?
2. Tu respuesta a la Pregunta 1, ¿concuera con los datos acerca de las horas de luz diurna de la Actividad 7.2? Respalda tu respuesta con evidencia.
3. ¿La rotación de la Tierra en su eje, lo cual crea el día y la noche, responde las dos preguntas que todavía tiene la clase? Sé específico acerca de lo que puedes y no puedes responder.
 - a. ¿Qué causa las diferencias de temperatura para crear las estaciones?
 - b. ¿Por qué las estaciones son opuestas en los Hemisferios Norte y Sur?

Parte 2

Predicción

1. Dibuja cómo crees que luce la órbita de la Tierra. Asegúrate de incluir el sol, la Tierra y una línea que muestre la forma de la órbita.



2. Explica por qué dibujaste la forma de la órbita de la Tierra de la manera que lo hiciste.

Razonamiento

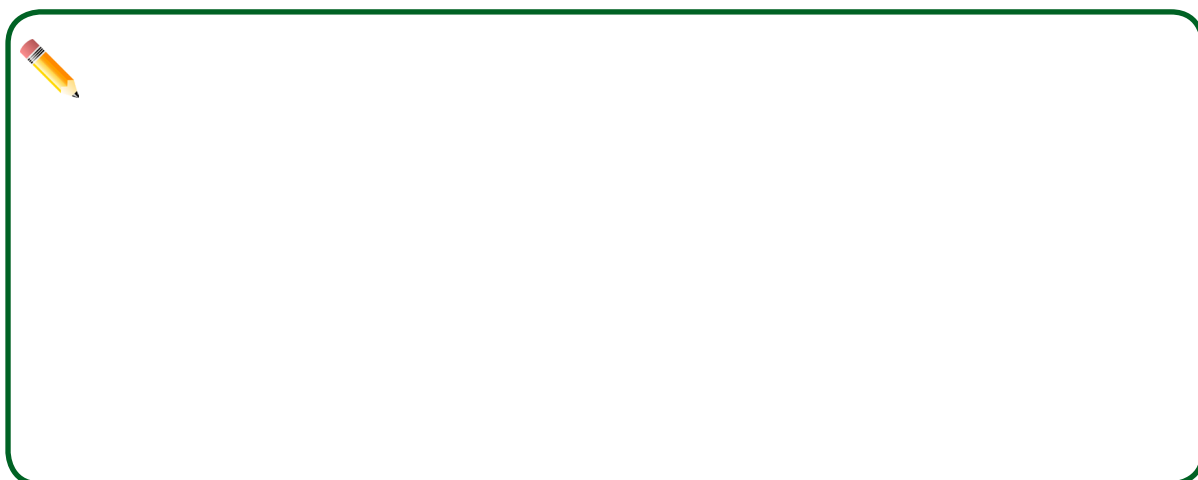
1. ¿La forma de la órbita de la Tierra responde las dos preguntas que todavía tiene la clase? Sé específico acerca de lo que puedes y no puedes responder.

a. ¿Qué causa las diferencias de temperatura para crear las estaciones?

b. ¿Por qué las estaciones son opuestas en los Hemisferios Norte y Sur?

2. Regresa a la sección Pronóstico donde dibujaste la órbita de la Tierra. Vuelve a dibujar tu modelo y explica lo que cambió y por qué. Si no cambiaste nada, explica cómo tu modelo responde ambas preguntas.

Modelo nuevo de la órbita de la Tierra





Lectura 8.2: El día y la noche

Preparación

¿Alguna vez te preguntaste cómo podrías saber qué hora es si desaparecieran todos los relojes del mundo? Hace mucho, mucho tiempo, nuestros ancestros tuvieron que enfrentarse a un problema como este. Todavía no se habían inventado los relojes y necesitaban una manera de decir la hora para que todos pudieran comprenderla.

Todos los días puedes ver el sol que parece salir del horizonte oriental, moverse a través del cielo y ocultarse por el oeste. Una vez que se pone el sol, sigue la noche. La diferencia entre las noches oscuras y la luz diurna probablemente fue la primera manera en que los antiguos pobladores comenzaron a decir la hora, pero ¿cómo podrían indicar la diferencia entre temprano a la mañana, el mediodía y a la tardecita de forma precisa? Tu dices la hora al mirar el reloj o al verificar la hora en tu teléfono. Los antiguos pobladores miraban las sombras.



Piensa sobre lo que sabemos acerca de cómo se crean las sombras. ¿Cómo podrían los antiguos pobladores haber utilizado las sombras para decir la hora? Si recordaste que el largo de la sombra cambia durante el transcurso del día, estarías en lo correcto. Durante el día, las personas veían que la sombra de un árbol, una roca o incluso de su propio cuerpo era larga temprano por la mañana y se volvía más y más corta hasta desaparecer cuando el sol se encontraba directamente sobre su cabeza a mitad del día. A medida de que transcurría la tarde, notaron que la sombra otra vez se volvía más larga, solo que del otro lado del objeto.

Uso de las sombras para saber la hora

Después de un rato, las personas fueron capaces de indicar cuánto había pasado del día al mirar las sombras. Al primer reloj probablemente lo inventó una persona que puso un palo en el suelo e hizo marcas en la tierra para mostrar adónde estaba la sombra del palo a cada hora.

Observa la imagen. ¿Qué hora del día crees que se basa en el largo de la sombra y por qué?



Debido a que la sombra proyectada por el palo es muy larga, es temprano a la mañana o a la tardecita. Las sombras son más largas al amanecer y al anochecer. Las personas juzgaban la hora del día por el largo y la posición de la sombra del palo. Después de un tiempo, las personas dividieron la luz diurna en 12 horas y diseñaron relojes solares como el que aparece en la imagen. Estos relojes solares tenían las horas marcadas en ellos. Al mirar adonde recaía la sombra, las personas utilizarían los números para designar qué hora del día era.



¿Por qué funcionan los relojes solares?

Al igual que nosotros, los antiguos pobladores vieron que el sol parecía moverse a través del cielo, comenzando por el este a la mañana, moviéndose hacia el sur por la tarde y luego hacia el oeste al final del día. Mucho tiempo atrás, las personas creyeron muchas cosas extrañas acerca de cómo viajaba el sol por el cielo. Por ejemplo, los antiguos griegos creyeron que el sol viajaba por el cielo en un carro tirado por cuatro caballos blancos y conducido por uno de sus dioses, llamado *Heleius*. Creían que la Tierra era el centro del universo y que las estrellas y otros planetas se movían alrededor de ella. Utilizaban el movimiento del sol en el cielo como evidencia de su creencia.

¿Realmente se mueve el sol por el cielo? Explica tu respuesta.



En clase, usaste una pelota y un lápiz para hacer un modelo de la Tierra para mostrar el día y la noche. Se demostró que el sol realmente no se está moviendo para nada. Solo parece moverse debido a que la Tierra está girando a su alrededor. Ves el sol durante el día ya que estás en la parte de la Tierra que mira el sol. No lo ves por la noche porque la Tierra ha girado y ahora te encuentra en el lado alejado del sol.

Imagina que estás sentado sobre una silla que puede girar y un amigo está parado sujetando una vela. Primero ves la vela con el rabillo del ojo. Si giras lentamente la silla, puedes ver que la vela se mueve desde el costado hasta estar directamente enfrente tuyo. Luego, parece moverse hasta el otro lado hasta desaparecer. Ahora se encuentra detrás tuyo. Si no hubieses sabido que estabas girando, podrías pensar



que la vela se estaba moviendo alrededor tuyo en un círculo. Es lo mismo que sucede con la Tierra y el sol. En vez de que la silla gire, es la Tierra la que gira. Las personas están en la superficie de la Tierra a medida de que los apunta en la dirección del sol y luego los aleja de él. Pasa lo mismo todos los días. Experimentas el amanecer y el anochecer debido a que la Tierra está girando sobre su eje. En realidad, los términos *salida del sol* y *puesta del sol* son engañosos ya que el sol no se mueve en realidad alrededor de la Tierra; solamente aparenta hacerlo.

En tu modelo en la clase, usaste un lápiz para representar el eje de la Tierra. Recuerda que el eje de la Tierra es una línea imaginaria que va desde el Polo Norte al Polo Sur a través de la mitad de la Tierra. La Tierra realiza un giro completo alrededor de su eje una vez por día. Esto significa que a la Tierra le lleva 24 horas realizar un giro completo. Este giro es el motivo por el cual las personas experimentan el día y la noche. La mitad de la Tierra mira el sol y está iluminada por él. Al mismo tiempo, la otra mitad mira en la dirección opuesta al sol. Los rayos del sol están bloqueados, por lo que está oscuro (es de noche) en ese lado de la Tierra. A medida de que la Tierra gira sobre su eje, las diferentes partes giran para mirar de frente el sol. Esto es lo que hace que las personas experimenten el día y la noche.

De regreso al reloj solar

¿Cómo la Tierra que gira te ayuda a comprender el reloj solar? El reloj solar depende del hecho que a medida de que la Tierra gira, el sol parece viajar por el cielo. Un objeto de pie al sol bloquea los rayos del sol y crea una sombra. Las sombras cambian de posición y longitud de acuerdo con la hora del día. Esto significa que se pueden marcar las diferentes horas del día en un objeto fijo y, durante la luz diurna, se puede realizar una estimación de la hora real.



Piensa acerca de la pregunta que se te hizo al comienzo de esta lectura. ¿Qué harías si todos los relojes del mundo desaparecieran? ¿Crees que aún podrías saber la hora?

Observa el reloj solar casero. ¿Qué hora muestra el reloj solar? ¿Cómo lo sabes?



Si quieres intentar hacer tu propio reloj solar y ver qué tan bien funciona, busca en Internet algunas aplicaciones simples.

ACTIVIDAD 8.3: ¿LA TIERRA INCLINADA EXPLICA LAS ESTACIONES?

¿Qué haremos?

Investigaremos si la inclinación de la Tierra podría crear diferencias de temperatura que causen las estaciones.

Procedimiento

1. En clase, creaste un modelo de una Tierra inclinada y su recorrido (órbita) alrededor del sol que creó las estaciones. Dibuja una imagen que muestre lo siguiente:
 - La órbita de la Tierra alrededor del sol. Asegúrate de etiquetar el sol en tu diagrama.
 - La posición de la Tierra en las cuatro estaciones: verano, otoño, invierno y primavera en el Hemisferio Norte. (Necesitarás dibujar cuatro Tierras en tu diagrama y etiquetarlas con las estaciones). Después, etiqueta el ecuador y los Polos Norte y Sur en cada Tierra. Al lado de cada una de las cuatro Tierras, indica qué estación representa.
2. Responde las siguientes preguntas para explicar tu diagrama.
 - a. Observa la Tierra en tu modelo que tiene el Hemisferio Norte en invierno. Explica por qué posicionaste la Tierra de dicha manera para colocarla en invierno.
 - b. Ahora observa la Tierra que está en la posición de verano en el Hemisferio Norte. ¿Por qué la posicionaste de esta manera?
 - c. ¿La manera que posicionaste la Tierra en tu diagrama muestra que las estaciones son opuestas en los Hemisferios Norte y Sur? ¿Cómo?

Razonamiento

1. Enumera toda la evidencia que tengas de las Lecciones 7 y 8 y relaciónala con los principios científicos que desarrollaste. En la columna del medio, indica cómo la evidencia respalda el principio.

Una gran idea (Principio científico)	Como la evidencia respalda el principio	Evidencia



Lectura 8.3: Las estaciones del año

Preparación

Todas las partes de la Tierra experimentan las estaciones. En algunos lugares, las diferencias entre una estación y la siguiente son importantes. Puede hacer 90 °F en verano, pero en invierno la temperatura solo puede llegar a 5 °F. Cada estación es diferente de alguna manera con respecto a las otras estaciones, sin importar dónde estés. Esta lectura es acerca de lo que ocasiona los cambios en las estaciones.

Antes de leer, piensa acerca de cómo son las diferentes estaciones adonde vives. Describe cómo son diferentes el verano y el invierno. Recuerda que las diferencias no solo tienen que ser acerca de la temperatura. Piensa acerca de las otras condiciones que aprendiste en la Lección 1.



¿Qué sabían los pueblos antiguos acerca de las estaciones?

Hace más de 3000 años, personas en Inglaterra construyeron Stonehenge, que es un monumento gigante hecho de piedra. De alguna manera los ancestros se las arreglaron para mover y apilar estas piedras gigantescas. ¡Algunas tenían más de 25 pies de alto y pesaban hasta 26 toneladas! Nadie sabe en realidad por qué las personas construyeron Stonehenge, pero uno de los motivos podría haber sido para marcar el día más largo del año.

En la última lectura, aprendiste acerca de relojes solares y cómo los pueblos antiguos sabían las horas del día. Las personas no solo notaron que había un día y una noche sino que también vieron patrones en el año. Durante ciertas épocas del año, los días eran más largos que en otras épocas. Las piedras en Stonehenge se colocaron de manera que están alineadas con el amanecer del día más largo del año. Todos los años en este día, el amanecer aparece en el horizonte, directamente alineado con una piedra gigante. Tiene sentido que las personas que construyeron Stonehenge lo crearan como una forma de marcar el día más largo como el comienzo de cada año. Entonces podrían contar la cantidad de días entre estas ocurrencias anuales y determinar la duración del año. Es obvio que los pueblos antiguos en Inglaterra ya sabían acerca de las estaciones. Sabían que el momento más caliente del año, el verano, era cuando los días eran más largos. Vieron que cuando los días se volvían más cortos, la temperatura se volvía más fría. Ellos llamaron *invierno* a esta época del año con temperaturas más frías y días más cortos. Stonehenge era un tipo de calendario que los ayudaba a hacer un seguimiento del paso del año y de las estaciones.

¿Por qué crees que es importante para las personas poder saber cuánto tiempo va a pasar antes de que cambien las estaciones? Si estaban en medio del verano. ¿por qué querían saber cuánto días faltaban antes del invierno?




¿Qué son las estaciones?

¿En qué piensas cuando escucha la palabra estaciones? Según donde vivas, puede significar cosas diferentes. La mayor parte del mundo pasa por cuatro estaciones: verano, otoño, invierno y primavera. Cada una de estas trae cambios en la temperatura y las precipitaciones así como también cambios en las seres vivos del área. En algunos lugares, el otoño trae una temperatura más fría y cambios en el color de las hojas. Para el invierno, los árboles perdieron sus hojas. En primavera, las hojas comienzan a crecer de nuevo. Aquí encontrarás fotografías de las cuatro estaciones en un lugar.



En algunos lugares, las estaciones no lucen como en estas imágenes. Algunos lugares solamente poseen dos estaciones a las que llaman *húmeda* y *seca*. Otros lugares poseen dos estaciones a las que llaman *verano* e *invierno*, pero en invierno nunca reciben nieve, solo lluvia. Todos los lugares en la Tierra experimentan las estaciones.

Describe las estaciones adonde vives. ¿Cuántas estaciones hay? ¿En invierno está frío y nieva?



¿Por qué la Tierra tiene diferentes estaciones?

Muchas personas creen que las estaciones son el resultado de la Tierra que se va acercando o alejando del sol a medida de que viaja en su órbita alrededor del sol. Tiene sentido pensar que cuando la Tierra está más cerca del sol, es más cálido y sería verano. Cuando es invierno, la Tierra estaría más alejada debido a que está más frío aunque eso no es verdad.

ACTIVIDAD 8.4: ¿POR QUÉ LA TEMPERATURA NO ES LA MISMA EN TODOS LADOS?



