

Ciencia en la Escuela



El tiempo atmosférico

Libro del docente



ACADEMIA DE CIENCIAS
FÍSICAS, MATEMÁTICAS
Y NATURALES

Presentación

En muchos países se hacen esfuerzos para mejorar y fortalecer la educación en ciencia entre los niños que asisten a la escuela básica. Respondiendo a este mismo propósito, en el nuestro se ha creado el programa *Ciencia en la Escuela*, propiciado por la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales de Venezuela, en alianza con Fundación Empresas Polar y enmarcado en el Programa del Panel Internacional de las Academias de Ciencia (IAP).

Ciencia en la Escuela aspira desarrollar un modelo de enseñanza-aprendizaje basado en la indagación y experimentación. De esta manera los alumnos participan en experiencias apropiadas, construidas sobre conocimientos previos, que los ayudan a desarrollar sus capacidades de observación y de formulación de preguntas, así como a comprender los conceptos básicos de la ciencia, comunicarlos y contrastar opiniones y resultados. Se trata pues de contribuir a la formación de niños y jóvenes más analíticos, creativos, reflexivos y sensibles a su entorno.

Este programa implica actividades de investigación y experimentales, utilizando para ello materiales accesibles y de uso cotidiano. El enfoque de los procedimientos propuestos, así como el hecho de que son realizados por los mismos alumnos, captura la curiosidad natural de los niños y estimula su interés, lo cual facilita un aprendizaje significativo de la ciencia.

Desarrollados por profesores expertos en la enseñanza de la ciencia, en labor conjunta con la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales, los materiales instruccionales (módulos) que este programa ofrece versan sobre diversas temáticas, las cuales se corresponden con los bloques de contenido de los programas nacionales de Ciencias de la Naturaleza y Tecnología.

Cada módulo consta de un Libro del Docente y un Cuaderno de Ciencias para el alumno. El primero contempla actividades destinadas a indagar un tema en particular, algunas bases conceptuales del mismo, y la descripción detallada de los pasos que deben seguirse en la experimentación guiada. En el Cuaderno de Ciencias el alumno escribe con sus propias palabras las ideas que tiene sobre el tema propuesto, las predicciones sobre él o los posibles resultados, la descripción de los experimentos realizados, así como sus observaciones y conclusiones al respecto. El uso de este cuaderno estimula la formulación de preguntas y la resolución de los problemas planteados a partir de las propias preguntas del alumno, o de sus compañeros o del maestro, según el caso.

Cada módulo fue elaborado por separado; algunos responden a la experiencia de los profesores de la materia que conformaron el equipo de *Ciencia en la Escuela*; y otros son el resultado de la adaptación a nuestros programas de estudio de materiales elaborados en otros países, en cuyo caso se hace mención explícita de los autores y del programa al cual pertenecen.

Este nuevo aporte educativo pretende, por una parte, apoyar la labor de los docentes en el desarrollo de una metodología de la enseñanza de la ciencia basada en la indagación, organización y planificación de la clase, así como en actividades experimentales; por otra parte, procura motivar el interés y esfuerzo de los alumnos por iniciarse, de manera agradable, en el proceso de comprensión de los principios básicos de la ciencia.

Ciencia en la Escuela es una serie abierta que cuenta hasta ahora con once módulos y tres minimódulos, todos referidos a los temas que conforman el Programa de Ciencias de la Naturaleza y Tecnología del Currículo Básico Nacional de Venezuela. Los módulos pueden ser utilizados como un paquete curricular o de forma individual, a manera de complemento de otros materiales del pensum de estudio. Esta serie, a la cual se irán incorporando nuevos títulos, está conformada actualmente por los siguientes módulos: Comparamos y medimos; El tiempo atmosférico; Crecimiento y desarrollo vegetal; El camino que siguen los alimentos en el sistema digestivo; Conoce a nuestra amiga el agua; Cambios; Densidad: una propiedad característica de la materia; Propiedades de la materia; Polvos misteriosos; Los alimentos y sus nutrientes, y Bolas, rampas y túneles. Los minimódulos son: A divertirnos con los cambios de estado; ¿En qué se parecen el aceite comestible, el alcohol, el champú y la malta?, y Las combinaciones que le dan aroma, color y sabor al universo: las mezclas.

El programa *Ciencia en la Escuela* constituye un valioso aporte de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales de Venezuela, y de Fundación Empresas Polar, destinado a lograr una educación de calidad para todos.

Ciencia en la Escuela

Bloque: Tierra y Universo



Módulo
El tiempo atmosférico

Contenido

Introducción _____	5
Orientaciones generales _____	7
Normas de seguridad _____	9
Ubicación en el currículo _____	10
Lista de materiales _____	11
Lista de materiales por lección _____	12
Sección 1. ¿A qué llamamos tiempo atmosférico? _	14
Lección 1 ¿Qué es el tiempo atmosférico? _____	15
Lección 2 ¿Cómo usar los símbolos para el tiempo atmosférico? _____	17
Sección 2 ¿Hay agua en el aire? _____	19
Lección 1 ¿Cómo se forman las nubes? _____	20
Lección 2 ¿Cuánta lluvia ha caído? _____	23
Lección 3 ¿Tienen las nubes la misma apariencia? _____	26
Sección 3 ¿Cómo medimos la temperatura? _____	28
Lección 1 ¿Qué temperatura hace? _____	29
Lección 2 ¿Cómo puedes registrar la temperatura? _____	31
Sección 4 ¿Cómo sabes cuándo sopla el viento? _____	33
Lección 1 ¿Qué es el viento? ¿Qué es el aire? _____	34
Lección 2 ¿Cómo construir una veleta y cómo usar el nefoscopio? _____	38
Lección 3 ¿Cómo hacer un anemómetro? ¿Cómo determinar la velocidad del viento? _____	40
Sección 5 ¿Cómo interpretar datos del tiempo atmosférico? _____	42
Lección 1 ¿Qué nos dicen los datos del tiempo atmosférico? _____	43
Lección 2 ¿Por qué son importantes los datos técnicos de las estaciones meteorológicas? _____	45
Hojas de evaluación _____	47
Sección 1	
Lección 1. ¿Qué es el tiempo atmosférico? _____	47
Lección 2. ¿Cómo usar los símbolos para el tiempo atmosférico? _____	48
Sección 2	
Lección 1. ¿Cómo se forman las nubes? _____	49
Lección 2. ¿Cuánta lluvia ha caído? _____	50
Lección 3 ¿Tienen las nubes la misma apariencia? _____	51
Sección 3	
Lección 1. ¿Qué temperatura hace? _____	52
Lección 2. ¿Cómo puedes registrar la temperatura? _____	53
Sección 4	
Lección 1. ¿Qué es el viento? ¿Qué es el aire? _____	54
Lección 2. ¿Cómo construir una veleta y cómo usar el nefoscopio? _____	55
Lección 3. ¿Cómo hacer un anemómetro? ¿Cómo determinar la velocidad del viento? _____	56
Sección 5	
Lección 2. ¿Por qué son importantes los datos técnicos de las estaciones meteorológicas? _____	57
Anexos _____	58
Anexo 1. Sección 1. ¿A que llamamos tiempo atmosférico? _____	58
Anexo 2 Sección 2. ¿Hay agua en el aire? Construcción de un pluviómetro _____	59
Anexo 4 Sección 3. ¿Cómo medimos la temperatura? Modelo grande de termómetro _____	61
Anexo 6 Sección 4. ¿Cómo sabes cuándo sopla el viento? Modelo de la energía eólica _____	62
Anexo 7 Sección 4. ¿Cómo sabes cuándo sopla el viento? Lección 1. ¿Qué es el viento? ¿Qué es el aire? Construcción de un molino de viento _____	63
Anexo 8 Sección 4. ¿Cómo sabes cuándo sopla el viento? Lección 2. ¿Cómo construir una veleta y cómo usar el nefoscopio? Construcción de una veleta _____	65
Anexo 9 Sección 4. ¿Cómo sabes cuándo sopla el viento? Lección 3. Construcción de un anemómetro portátil y determinación de la velocidad del viento (3 ^{er} grado) _____	67
Anexo 10 Sección 4. ¿Cómo sabes cuándo sopla el viento? Lección 3. Construcción de un anemómetro portátil y determinación de la velocidad del viento (5 ^{to} grado) _____	69
Referencias bibliográficas _____	72



Introducción

El tiempo atmosférico se define como la manifestación del estado de la atmósfera que el hombre percibe y recuerda. Refleja las condiciones atmosféricas durante un intervalo que puede ser corto y cambiar en unas horas, o durar días e incluso semanas. Para conocerlo, apreciar su importancia y comprender cómo afecta las diferentes actividades que realizamos diariamente, exploraremos algunas facetas del tiempo local a través de la observación del cielo y utilizando sencillos instrumentos.

Para el desarrollo de este módulo se proponen cinco secciones, a cada una de las cuales corresponde una secuencia didáctica. Estas secuencias se encuentran repartidas en la matriz curricular para la Educación Primaria, cuyos contenidos pertenecen al núcleo de los programas.

El esquema propuesto a continuación está destinado a los docentes; su objetivo es dar las indicaciones necesarias para la puesta en marcha de un proceso educativo que respete el espíritu de renovación de la enseñanza de la ciencia y la tecnología.

Cada secuencia didáctica se desarrolla en una serie de lecciones, donde se incluyen la hoja de reporte para los alumnos, las hojas de evaluación y también anexos en algunos casos.

El orden de presentación de las secuencias no constituye un hilo conductor que deba seguirse de modo lineal; no obstante, cada una de ellas es esencial para garantizar una investigación reflexionada por parte de los alumnos. Por otra lado, no todas las lecciones presentadas tienen la misma importancia ni deben llevarse a cabo en el orden en que aparecen. Existen



entonces diferentes posibilidades de recorrido donde algunas lecciones constituyen un núcleo ineludible. Corresponde a los docentes añadir a este núcleo, cuando les parezca más oportuno y en función de su proyecto pedagógico, una u otra lección.

Las lecciones están divididas en fases que corresponden al momento de inicio, de desarrollo y de cierre. En las fases aparecen descritas la situación de partida, la elaboración de una hipótesis y/o concepción de una investigación para validarla o invalidarla, un control de la variación de parámetros y, finalmente, la adquisición y estructuración de conocimientos a través de la comparación de resultados obtenidos por los distintos grupos.





Orientaciones generales

El *tiempo atmosférico* es un módulo concebido y diseñado para aquellos docentes de educación primaria que se inician formalmente en la indagación como proceso de aprendizaje. Se trata de una guía destinada a brindar apoyo en la aplicación de una renovada forma de enseñanza de la ciencia y de la tecnología, tanto desde el punto de vista metodológico como en relación con los contenidos de conocimiento científico. Las secuencias didácticas, cuyos temas pertenecen al núcleo mismo de los programas, aspiran proporcionar una herramienta de partida al docente, quien, valiéndose de estas secuencias, estará cada vez mejor preparado para seguir adelante gracias a los instrumentos que aquí se ponen a su disposición. En esta sencilla obra se presentan de manera simultánea la lectura y la experimentación, por considerar que ambos procesos están íntimamente relacionados.

A lo largo del módulo aparecen las diferentes gráficas de manera gradual acompañadas de instrucciones y complementadas con ilustraciones atractivas; todo ello tanto para ayudar a interpretar y comprender lo leído, como para mostrar la manera de hacerlo.

Por otra parte, los ejercicios de recolección de datos planteados se van haciendo más complejos a medida que se avanza, al tiempo que los experimentos ofrecen diferentes grados de dificultad. La idea es que el alumno asocie, repase, relacione, complete, seleccione, ordene, reporte, copie o escriba, según el caso que se le presente.

Para el proceso experimental de investigación los principios de unidad y diversidad son fundamenta-



les. En la unidad el proceso se articula a partir de preguntas sobre el mundo real: objetos o fenómenos, seres vivos o inanimados, naturales o contruidos por el hombre. Esa pregunta con la que se inicia cada lección es la entrada a un proceso de adquisición de nuevos conocimientos y buenas prácticas, resultado de una investigación que los alumnos llevarán a cabo guiados por el docente. La diversidad se refiere a las investigaciones que deben realizar los alumnos con base en los distintos métodos propuestos en una misma lección: la experimentación directa, la construcción material (un modelo, búsqueda de una solución técnica), la observación directa o asistida instrumentalmente, la búsqueda de documentos y la investigación.

El diseño de este módulo busca la complementariedad entre estos principios de acceso al conocimiento científico (unidad y diversidad), reequilibrada en función del objeto de estudio, con el propósito de potenciar la acción directa (observar un fenómeno

del mundo real y próximo e interrogarse sobre él) y la experimentación por parte de los alumnos.

Es recomendable trabajar en grupos pequeños (de cuatro alumnos) con la asistencia del docente, delegando y rotando las tareas correspondientes a cada inquietud. Luego, todos los miembros del grupo pueden dedicarse a realizar una tarea experimental manipulando los materiales, haciendo observaciones y/o recolectando información y, finalmente, comparando los resultados.

Para registrar las observaciones, datos e información pertinentes, cada alumno contará con un Cuaderno de Ciencias, el cual incluye una hoja de reporte para cada lección y anexos en algunas de ellas.

Asimismo, a lo largo de esta guía los docentes encontrarán algunas hojas de reporte, las hojas de evaluación por lección para los alumnos y anexos ilustrados

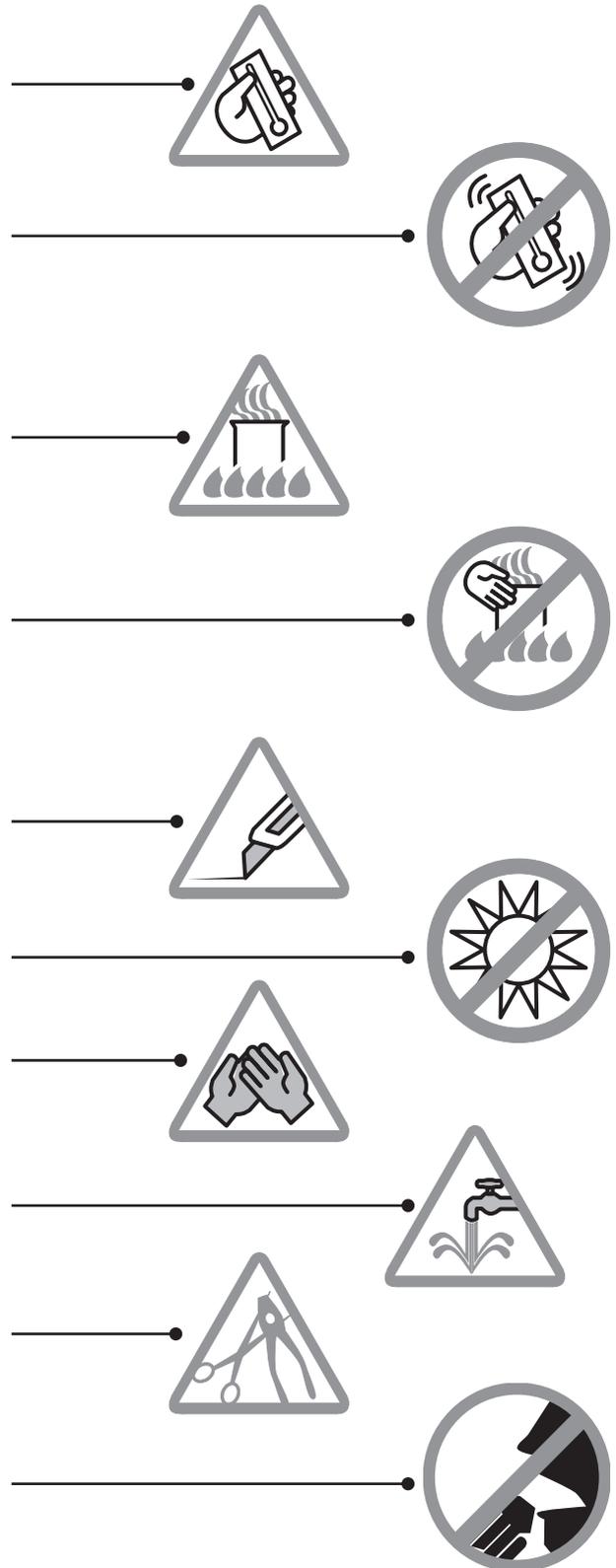
que contribuyen a que el aprendizaje se haga de una forma amena y agradable. Las evaluaciones permiten examinar los procesos y los productos, haciendo énfasis en lo que los alumnos saben y pueden hacer. En las hojas de reporte se revelarán los pensamientos de los alumnos, sus ideas y preguntas sobre el tiempo atmosférico. De hecho, la descripción verbal por parte de un alumno de un cuadro de datos, un experimento o un gráfico, frecuentemente es más útil para la evaluación que el producto o los resultados.

Por último, se mencionan también las normas de seguridad en cada una de las diferentes actividades de experimentación. El docente debe acatar esas reglas para manipular los materiales, indicarle a los alumnos la manera adecuada de trabajar con los diferentes materiales y ayudarlos a desarrollar un fuerte sentido de la responsabilidad. En la medida en que se vayan familiarizando con los materiales, adquirirán mejores técnicas de trabajo y apreciarán las medidas de seguridad.



Normas de seguridad

- Manipular los termómetros con cuidado. Si uno se rompe, avisarle a un adulto para que este retire los vidrios.
- No agitar los termómetros de laboratorio. Colocarlos en sitio seguro y no dejar que rueden por la mesa. Al finalizar el experimento, guardarlos en su estuche.
- La energía calórica en forma de agua caliente o de llamas puede ser muy peligrosa. Se debe pedir ayuda a un adulto para realizar los experimentos relacionados con calor.
- En los experimentos en que se utiliza agua caliente, pedir ayuda a un adulto. No acercarse demasiado los dedos al agua caliente.
- Cortar plástico puede resultar difícil. Hay que pedir a un adulto que realice el primer corte con una cuchilla o unas tijeras. Es importante tener cuidado con los bordes, por ello se recomienda cubrirlos con cinta adhesiva.
- No mirar directamente al sol porque daña la vista.
- Tener cuidado con los microorganismos que la tierra y el agua contienen. Emplear solo tierra y agua del jardín de la escuela. Usar siempre guantes y lavarse las manos al terminar.
- Lavar bien los recipientes cuando finalicen los experimentos.
- Para doblar alambre o cortar material de cartón grueso hay que usar tenazas, cuchillas o tijeras. No jugar con estas herramientas. Manipular cada una solo cuando se esté realizando el experimento.
- No probar ningún material.



Ubicación en el currículo

CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>Primer grado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puntos cardinales. • El aire ocupa un espacio y fluye. Corrientes de aire. • Temperatura durante el día y la noche. • Efectos de la energía solar. • Nociones intuitivas de calor y temperatura. • Cambios del agua en la naturaleza. 	<p>Describe experiencias acerca de las temperaturas del día y la noche.</p> <p>Relaciona la posición del sol con las horas y el calor.</p> <p>Diferencia las sensaciones de calor y frío en objetos de la vida diaria y partes del cuerpo.</p> <p>Manifiesta alguna sensación al percibir el aire en el ambiente.</p>
<p>Segundo grado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Noción de lluvia, llovizna y rocío. Tormenta. • Noción de período de sequía y período de lluvia. • Forma y color de nubes. • Relación entre relámpago y trueno. • La brújula. • Símbolos del tiempo atmosférico. (*) • Escala de Beaufort. (*) • El pluviómetro. Construcción de un modelo. (*) • Eventos sicionaturales. 	<p>Se interesa por actividades relacionadas con la ubicación espacial y su utilidad en la vida diaria.</p> <p>Muestra interés por conocer los fenómenos atmosféricos.</p> <p>Construye dispositivos técnicos a partir de procedimientos específicos. (*)</p> <p>Recoge datos de modo pertinente. (*)</p> <p>Representa e interpreta datos matemáticamente. (*)</p> <p>Señala tecnologías que evitan el desborde de aguas y proporcionan protección, tales como: alcantarillas, drenajes, impermeables.</p>
<p>Tercer grado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desplazamiento del aire. Relación del aire con la temperatura. • Molinos de viento. Construcción de un modelo. (*) • La veleta. Construcción de un modelo. (*) • El nefoscopio. (*) • El anemómetro. Construcción de un modelo. (*) • Observación del tiempo meteorológico a lo largo del año. • Períodos de lluvia y sequía. • Eventos sicionaturales. 	
<p>Cuarto grado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nociones de calor y temperatura. • El termómetro. Construcción de un modelo. (*) • Riesgo, vulnerabilidad, amenaza, desastre. 	
<p>Quinto grado</p> <ul style="list-style-type: none"> • La brújula. • Velocidad. • Interpretación de datos del tiempo. (*) • Escala de Beaufort. • Anemómetro. Construcción de un modelo. (*) • Riesgo, vulnerabilidad, amenaza, desastre. 	
<p>Sexto grado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clima y tiempo meteorológico. • Cambios climáticos. • Riesgo, vulnerabilidad, amenaza, desastre. 	

(*) Se incluyen como contenidos complementarios para los diferentes objetivos procedimentales.



Lista de materiales

Alambre grueso
Bolsa con tierra
Botellas plásticas de 330 ml
Botellas plásticas de un (1) litro
Brújula
Caja de zapatos
Cartulinas de color blanco, negro, amarillo y rojo
Chinchetas
Cinta adhesiva
Clavos
Cordones blancos
Cordones rojos
Engrapadora
Espejo
Fotocopias de símbolos
Frascos de compota
Goma de pegar líquida
Goma en barra
Gotero plástico
Hilo
Hojas de papel bond
Hornilla eléctrica
Láminas a color de los tipos de nube
Marcador rojo punta fina
Marcadores permanentes de diferentes colores

Maceta de barro mediana
Medio transportador
Palillos de diente
Palitos para parrilla
Pelota de tenis de mesa
Piedras
Pinzas
Pitillos
Plastilina
Plato plástico
Recipientes plásticos
Regla de 30 cm
Reloj con minuterio
Removedores de café
Símbolos proporcionados por los periódicos
Tablitas de madera balsa
Telas color blanco de 10 x 15 cm
Termómetros ambientales
Tijeras
Tirro de embalaje
Tizas de colores
Tubo de cartón
Tubo de ensayo pequeño
Vasos plásticos pequeños
Ventilador

Lista de materiales por lección

SECCIONES Y LECCIONES	MATERIALES
Sección 1 ¿A QUÉ LLAMAMOS TIEMPO ATMOSFÉRICO?	
Lección 1 ¿Qué es el tiempo atmosférico?	Para el profesor: Tres hoja de papel bond y dos marcadores permanentes. Para cada alumno: Cuaderno de Ciencias.
Lección 2 ¿Cómo usar los símbolos para el tiempo atmosférico?	Para el profesor: Una hoja de periódico donde aparezcan los símbolos del estado del tiempo. Para un grupo de cuatro alumnos: Una hoja de periódico donde aparezcan los símbolos del estado del tiempo. Para cada alumno: Cuaderno de Ciencias.
Sección 2 ¿HAY AGUA EN EL AIRE?	
Lección 1 ¿Cómo se forman las nubes?	Para el profesor: Un gotero plástico, un plato plástico, un termómetro ambiental, un recipiente de vidrio o frasco de compota, una hornilla eléctrica, un tubo de ensayo pequeño y una pinza. Para un grupo de cuatro alumnos: Un vaso plástico de 150 ml, una tiza de color, un reloj con minuterero, una hoja de papel bond y tres marcadores de diferentes colores. Para cada alumno: Cuaderno de Ciencias.
Lección 2 ¿Cuánta lluvia ha caído?	Para el profesor: Seis botellas plásticas pequeñas, un clavo, una botella plástica de un litro que contenga agua, una botella plástica de un litro vacía y un rollo de cinta adhesiva o tirro de embalaje transparente. Para un grupo de cuatro alumnos: Dos botellas plásticas de un litro, una regla de 30 cm, un marcador permanente, una tijera y una cinta de papel. Para cada alumno: Cuaderno de Ciencias.
Lección 3 ¿Tienen las nubes la misma apariencia?	Para cada alumno: Cuaderno de Ciencias.
Sección 3 ¿CÓMO MEDIMOS LA TEMPERATURA?	
Lección 1 ¿Qué temperatura hace?	Para el profesor: Un termómetro modelo y el anexo 4. Para un grupo de cuatro alumnos: Un termómetro ambiental. Para cada alumno: Cuaderno de Ciencias.
Lección 2 ¿Cómo puedes registrar la temperatura?	Para el profesor: Dos hojas de papel bond, un marcador negro punta gruesa, un marcador rojo punta fina, dos termómetros ambientales y un rollo de cinta adhesiva. Para un grupo de cuatro alumnos: Dos termómetros ambientales, una cartulina de color blanco tamaño carta, una cartulina de color negro tamaño carta, dos recipientes de plástico, una bolsa pequeña con tierra de 50 g, una botella plástica de 50 ml con agua y un reloj con minuterero. Para cada alumno: Cuaderno de Ciencias.



Sección 4 ¿CÓMO SABES CUÁNDO SOPLA EL VIENTO?	
<p>Lección 1 ¿Qué es el viento?</p> <p>¿Qué es el aire?</p>	<p>Para el profesor: Una engrapadora. Para cada alumno: Una tela blanca de 10 x 15 cm, una lámina de cartulina blanca de 5 x 18 cm y el Cuaderno de Ciencias. 3^{er} Grado.</p> <p>Para el profesor: Un ventilador y un rollo de cinta adhesiva. Para cada alumno: Una hoja de cartulina de cualquier color, un removedor de café de al menos 10 cm de largo, un palillo de diente, un tubo de cartón de papel aluminio, una tijera, cinta adhesiva, una chincheta, un clavo y plastilina. 3^{er} Grado.</p>
<p>Lección 2 ¿Cómo construir una veleta y cómo usar el nefoscopio?</p>	<p>Para el profesor: Una brújula, un rollo de cinta adhesiva. Para un grupo de cuatro alumnos: Una hoja de cartulina azul, una hoja de cartulina amarilla, un pitillo, un removedor de café, un palito para parrilla, una maceta de barro mediana, una tijera, una chincheta, un marcador, plastilina, goma de pegar y un espejo. Para cada alumno: Cuaderno de Ciencias.</p>
<p>Lección 3 ¿Cómo hacer un anemómetro?</p> <p>¿Cómo determinar la velocidad del viento?</p>	<p>Para un grupo de cuatro alumnos: Un rollo de cinta adhesiva, una pelota de tenis de mesa, un hilo de 20 cm y un medio transportador. 3^{er} Grado. Para cada alumno: Cuaderno de Ciencias.</p> <p>Para un grupo de cuatro alumnos: Una chincheta, dos tablitas de madera de 30 cm, cuatro vasos plásticos transparentes, un clavo, una caja de zapatos, alambre grueso, un removedor de café, un rollo de cinta adhesiva o de tirro de embalaje, goma de pegar, piedras y un reloj con minuterero. 5^{to} Grado. Para cada alumno: Cuaderno de Ciencias.</p>
Sección 5 ¿CÓMO INTERPRETAR DATOS DEL TIEMPO ATMOSFÉRICO?	
<p>Lección 1 ¿Qué nos dicen los datos del tiempo atmosférico?</p>	<p>Para cada alumno: Cuaderno de Ciencias.</p>
<p>Lección 2 ¿Por qué son importantes los datos técnicos de las estaciones meteorológicas?</p>	<p>Para un grupo de cuatro alumnos: Cuatro artículos de prensa. Para cada alumno: Cuaderno de Ciencias.</p>

SECCIÓN 1

¿A QUÉ LLAMAMOS TIEMPO ATMOSFÉRICO?

Secuencia didáctica

Lección	Pregunta de partida	Actividades con los alumnos	Proceso científico	Conocimientos, saberes y habilidades en juego
1	¿Cómo está hoy el tiempo atmosférico?	Basados en sus observaciones y experiencias sensibles, los alumnos fijan los elementos que definen el tiempo atmosférico a partir de los fenómenos que se ponen de manifiesto con el viento, la lluvia y el calor.	Observación	Adiestramiento en saber reconocer los elementos del tiempo atmosférico a través de los sentidos.
2	¿Cómo estuvo el tiempo atmosférico hace dos semanas?	Los alumnos hacen uso de símbolos para representar el tiempo atmosférico. Los alumnos registran regularmente el tiempo observando el cielo.	Uso de herramientas sencillas para registrar el tiempo. Búsqueda documental.	Registro y discusión de las manifestaciones del tiempo atmosférico.



S1-Lección 1

¿Qué es el tiempo atmosférico?

Nivel o etapa	3 ^{er} Grado. Desplazamiento del aire
Tiempo	Una hora
Pre-requisito	Ciclo del agua
Materiales	Para el profesor: Tres hoja de papel bond y dos marcadores permanentes. Para cada alumno: Cuaderno de Ciencias.

Objetivo

Los alumnos describirán el tiempo atmosférico del día a través de sus observaciones y sentidos. Mencionarán situaciones en las cuales el tiempo atmosférico afecta las actividades diarias.

Introducción

Nuestro planeta está rodeado de un manto de gases llamado atmósfera. Si no existiera la atmósfera no podríamos vivir, nos quemaría el intenso calor del sol durante el día o nos helaríamos de frío por la noche. El aire en que vivimos y respiramos está siempre en movimiento por el calor del sol y estos movimientos ocurren en la troposfera, capa inferior de la atmósfera. En esta capa se produce lo que llamamos tiempo atmosférico, es decir, el estado de la atmósfera en un momento dado.

El tiempo atmosférico solo ocurre en la troposfera porque esta capa contiene la mayor parte del vapor de agua. Sin vapor de agua no habría nubes, ni lluvia, ni nieve. Los meteorólogos observan y registran esos cambios usando las variables del tiempo: las nubes, la lluvia, el viento y la temperatura. Para registrar o medir cada una de estas variables se emplean diferentes instrumentos, tales como: el termómetro para medir la temperatura, el pluviómetro para me-

dir la cantidad de lluvia, el anemómetro y la escala de Beaufort para medir la velocidad del viento, y la veleta para identificar la dirección del viento. El uso de cada uno de los instrumentos mencionados permite observar y registrar el tiempo atmosférico en un lugar y momento dado. Habrá días en que llueva mucho y días en que no llueva, días nublados y otros soleados o con vientos muy fuertes. El tiempo puede ser muy engañoso y algunas veces afecta nuestras actividades diarias.



Fase 1

Pregunte: ¿Cómo está hoy el tiempo atmosférico? Coloque una hoja de rotafolio en la pizarra y anote en ella la pregunta. A partir de allí dirija una discusión de grupo basándose en las observaciones de los alumnos sobre el tiempo. Registre las observaciones solo una vez (por ejemplo, hace calor esta mañana), pero coloque una marca por cada repetición. Es posible que el alumno confunda características del tiempo atmosférico con observaciones de signos naturales (cantos de pájaros, grillos, aromas de flores), con los períodos (lluvioso y seco) o con días festivos (vacaciones de diciembre), e incluso con objetos construidos por el hombre (aviones, globos). No es necesario corregir estas observaciones al principio.



Fase 2

Lleve a los alumnos al patio para que observen el tiempo atmosférico utilizando sus sentidos, por ejemplo: notando si su piel está caliente, tibia o fría; escuchando el viento. Cuando regresen al salón de clases cada uno debe describir lo observado, con dibujos o palabras, en su hoja de reporte. Luego solicite que compartan sus impresiones con el grupo y haga un resumen de ellas. Ayude a completar las características que los alumnos notaron del tiempo atmosférico, como lluvia, luz de sol, nube, viento, llovizna, rocío. Anime al grupo a la discusión. Pregunte cuál de sus sentidos utilizaron o si usaron más de un sentido para observar la misma característica del tiempo; por ejemplo, sintiendo, viendo y oyendo llover. Coloque el resumen donde los estudiantes puedan verlo y añadir otras observaciones.

Basados en sus propias observaciones y en sus experiencias sensibles, los alumnos fijan los elementos que definen el tiempo atmosférico a partir de los fenómenos que se ponen de manifiesto con el viento, la lluvia y el calor, entre otros.



S1-Lección 2

¿Cómo usar los símbolos para el tiempo atmosférico?

Nivel o etapa	2do Grado. Símbolos del tiempo atmosférico (incluido)
Tiempo	Una hora
Pre-requisito	Ciclo del agua
Materiales	<p>Para el profesor: Una hoja de periódico donde aparezcan los símbolos del estado del tiempo.</p> <p>Para un grupo de cuatro alumnos: Una hoja de periódico donde aparezcan los símbolos del estado del tiempo.</p> <p>Para cada alumno: Cuaderno de Ciencias.</p>

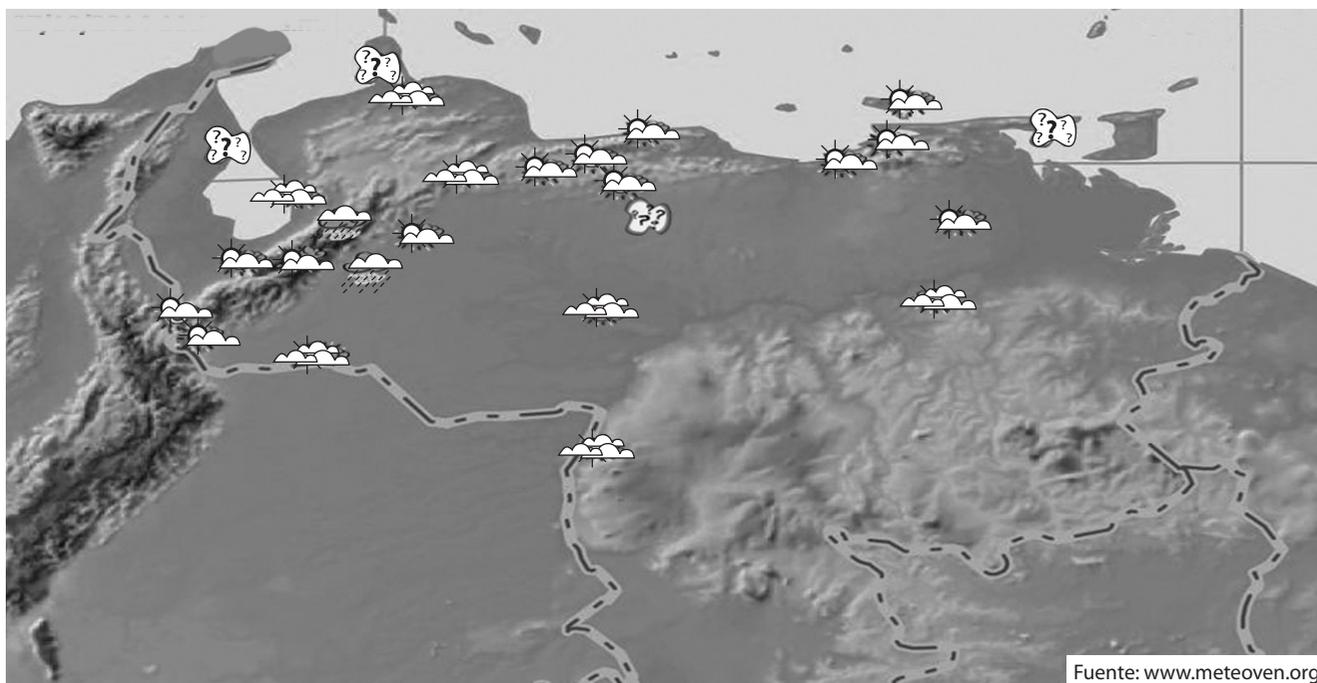
Objetivo

Los alumnos observarán el tiempo atmosférico, anotarán e interpretarán datos con el uso de símbolos para las diferentes clases de tiempo.

Introducción

Observadores experimentados todavía predicen el tiempo local utilizando instrumentos sencillos y observaciones cuidadosas del cielo. Un pronóstico a mayor escala, como el que proporcionan a diario las noticias de radio y televisión, implica un proceso mu-

cho más complejo y difícil. Las observaciones hechas por estaciones, barcos, satélites, globos y radares meteorológicos en todo el mundo, son transmitidas por un especial Sistema Global de Telecomunicaciones (SGT). Los meteorólogos usan esta información para hacer pronósticos del tiempo a corto plazo y para las siguientes 24 horas. Ellos trazan un mapa especial o «carta sinóptica» en la que indican la nubosidad, la temperatura, el viento y la lluvia con símbolos muy complejos. También pueden hacer pronósticos bastante certeros con una semana de anticipación.



Fuente: www.meteoven.org

Fase 1

Pregunte: ¿Cómo estuvo el tiempo atmosférico hace dos semanas? Es probable que los alumnos no lo recuerden exactamente. Señale que existe una forma para saber el tiempo atmosférico de hace dos semanas. Indique que desde hoy observarán y registrarán el estado del tiempo escogiendo un símbolo (anexo 1). Discuta en detalle con el grupo lo que representa cada símbolo. También puede llevar ejemplos de símbolos del tiempo que encuentre en los periódicos. En esta parte es muy importante que ayude a los alumnos a relacionar dos características básicas: el tipo de nublado y la precipitación.

Fase 2

Lleve a los alumnos al patio para observar el estado del tiempo de hoy. Solicite que pongan atención a los tipos nublado o soleado. Cuando regresen al salón de clases pídale que decidan cuál es el símbolo que mejor representa el tiempo hoy. Finalmente, explique cómo se hará el registro del tiempo a partir de la observación del cielo durante una semana. Esta actividad se hará en grupo y a cada estudiante le corresponderá un día hasta completar la semana. Para ello emplearán la hoja de reporte del Cuaderno de Ciencias. Fíjese si comentan que el tiempo atmosférico cambia día a día. Hable y promueva intervenciones sobre una situación donde el tiempo atmosférico haya afectado alguna actividad planificada por los alumnos; por ejemplo, la salida al cine, un cumpleaños, un paseo a la playa.





SECCIÓN 2

¿HAY AGUA EN EL AIRE?

Secuencia didáctica

Lección	Pregunta de partida	Actividades con los alumnos	Proceso científico	Conocimientos, saberes y habilidades en juego
1	¿Qué le ocurrirá al agua vertida en el plato que se dejó al sol?	Los alumnos pasan por la estación experimental y realizan una síntesis de las sensaciones experimentadas (percepciones) e indican lo que contiene el vaso de vidrio.	Propuesta de experimento	El ciclo del agua y su relación con la formación de las nubes.
2	¿Se puede medir la cantidad de agua caída después de una lluvia?	Los alumnos construyen su pluviómetro bajo las orientaciones del profesor. Construyen el gráfico para registrar la lluvia caída con papel cuadriculado.	Construcción y validación	Recolección y registro de los datos pertinentes. Los grupos se familiarizan con el pluviómetro. La lluvia es simulada con una regadera de una botella plástica.
3	¿Cómo son las nubes?	Los alumnos comparan las nubes que aparecen en las diferentes cartulinas y dicen si son iguales, parecidas o diferentes a las que hay en el cielo.	Observación	Adiestramiento en saber argumentar.

S2-Lección 1

¿Cómo se forman las nubes?

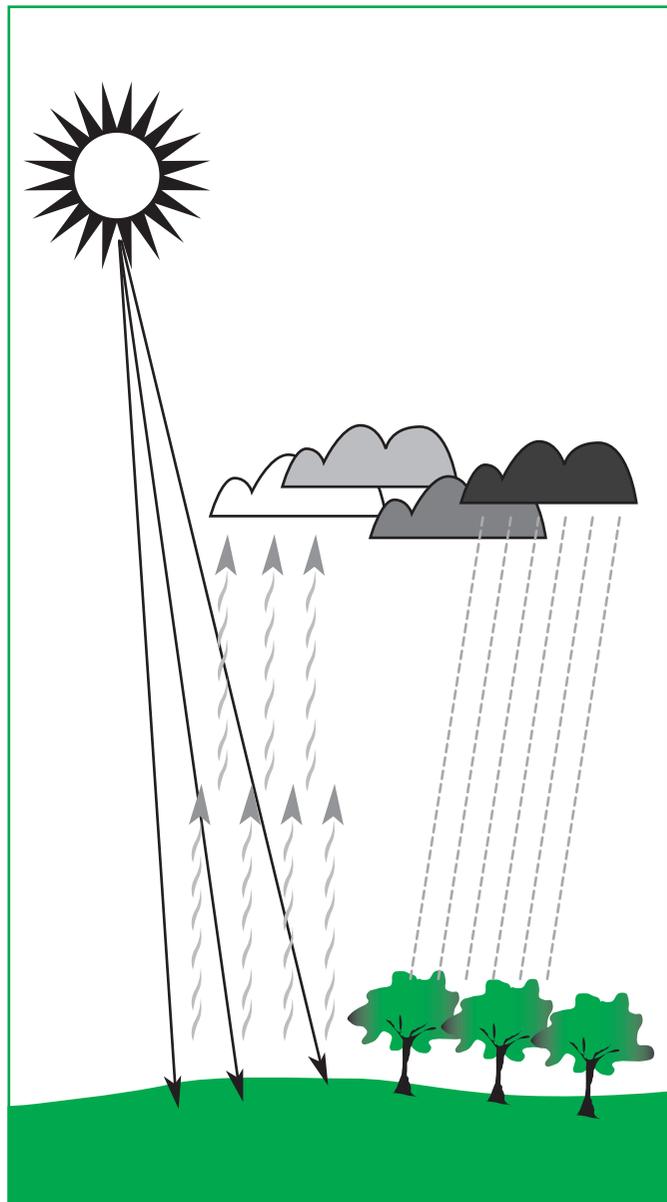
Nivel o etapa	2 ^{do} Grado. Forma y color de nubes
Tiempo	Una hora
Materiales	Para el profesor: Un gotero plástico, un plato plástico, un termómetro ambiental, un recipiente de vidrio o frasco de compota, una hornilla eléctrica, un tubo de ensayo pequeño y una pinza. Para un grupo de cuatro alumnos: Un vaso plástico de 150 ml, una tiza de color, un reloj con minuterero, una hoja de papel bond y tres marcadores de diferentes colores. Para cada alumno: Cuaderno de Ciencias.
Seguridad	Requiere de la supervisión de un adulto cuando se realice el experimento.

Objetivo

A partir de la observación de la desaparición gradual de charcos y posterior discusión al respecto, los alumnos comprenderán que el agua se evapora y luego vuelve a caer sobre la tierra.

Introducción

Cuando el calor del sol calienta el agua de los mares, ríos y lagos, se evaporan pequeñas gotas de agua que suben a la atmósfera, allí se unen y forman las nubes. Lo mismo sucede cuando hervimos agua o colocamos la ropa al sol para que se seque. En otras palabras, el agua se evapora, se forma un gas que se eleva. A medida que asciende, ese vapor de agua se enfría y se condensa sobre partículas de polvo para luego regresar en forma líquida con la lluvia o precipitación que cae sobre la tierra. Y así, el ciclo continúa.

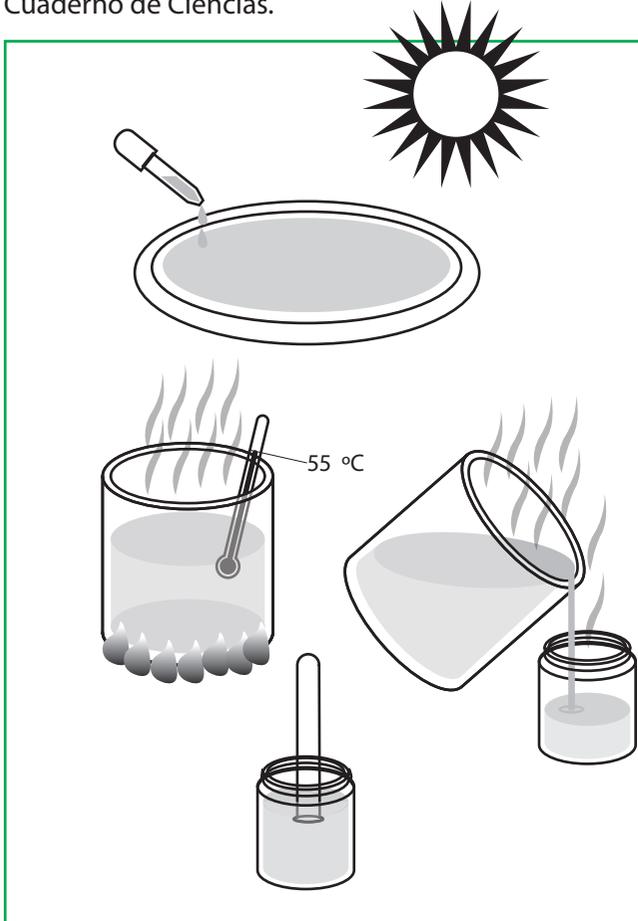




Fase 1

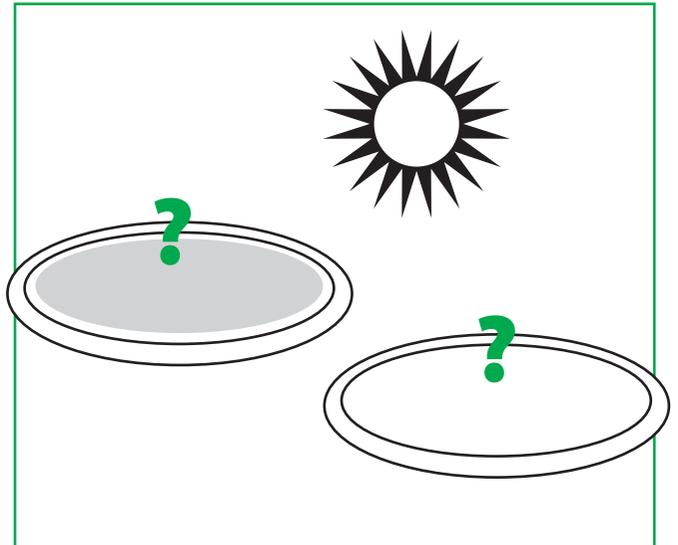
Frente a los alumnos, ponga unas gotas de agua en un plato plástico hasta humedecer el fondo. Pídales a dos de ellos que coloquen el plato al sol para que luego todos puedan ver lo que pasa.

Aparte, caliente agua a no más de 55 °C. Use un termómetro para verificar la temperatura. Vierta esta agua en un frasco de compota o en un recipiente de vidrio y con una pinza introduzca en ella un tubo de ensayo boca abajo, que quede más abajo de la superficie del agua. Haga que por turno todos los alumnos coloquen sus manos alrededor del frasco de compota o recipiente de vidrio para que después describan lo que sintieron; además, deben observar lo que sucede en el interior del tubo de ensayo. Individualmente los alumnos tendrán que anotar sus observaciones en el Cuaderno de Ciencias.



Fase 2

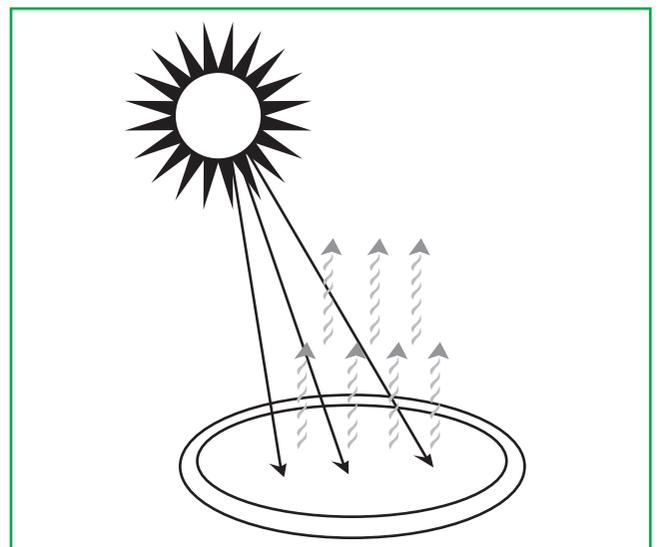
Pregunte: ¿Qué le ocurrirá al agua vertida en el plato que se dejó al sol?: ¿se evaporará?, ¿permanecerá en el plato?



Fase 3

Después de que todos los alumnos hayan pasado por la estación experimental, promueva una discusión sobre las sensaciones experimentadas (percepciones) y lo que contiene el tubo de ensayo.

La validación se realiza esperando que desaparezca por completo el agua vertida en el plato que se dejó al sol.



Fase 4

Lleve al grupo al patio para observar los charcos. Si no hay, forme grupos de cuatro alumnos (los grupos deberán escoger un nombre, por ejemplo «tormenta») y entregue un vasito plástico de 150 ml a cada uno para que lo llenen de agua del grifo y hagan charcos en el patio, bien separados unos de otros. Luego entréguales tizas de colores para que marquen en el suelo el contorno de los charcos. Indíqueles que deben observarlos durante 10 minutos y tomar las notas correspondientes en su Cuaderno de Ciencias. Pregunte: ¿Qué sucede con el agua? Si el día está un poco nublado, pregúnteles si el agua desaparecería más rápido en un día soleado, y viceversa. Los alumnos podrán observar cómo a medida que avanza el tiempo disminuye el tamaño del charco con respecto al contorno que hicieron con la tiza. Pregunte: ¿Desaparecieron al mismo tiempo todos los charcos?, ¿a dónde se fue el agua?

Una vez de vuelta al salón de clases, promueva una discusión haciendo hincapié en la relación calor- evaporación. Dígales que cuando calientan agua en una olla en sus casas la vaporización es más rápida. Solicite a cada grupo un esquema en una hoja de papel bond que ilustre el ciclo del agua y su relación con la formación de las nubes.





S2-Lección 2

¿Cuánta lluvia ha caído?

Nivel o etapa	2 ^{do} Grado. Construcción de un pluviómetro (incluido)
Tiempo	Una hora
Materiales	<p>Para el profesor: Seis botellas plásticas pequeñas, un clavo, una botella plástica de un litro que contenga agua, una botella plástica de un litro vacía y un rollo de cinta adhesiva o tirro de embalaje transparente.</p> <p>Para un grupo de cuatro alumnos: Dos botellas plásticas de un litro, una regla de 30 cm, un marcador permanente, una tijera y una cinta de papel.</p> <p>Para cada alumno: Cuaderno de Ciencias.</p>

Objetivo

Los alumnos construirán un pluviómetro para medir la cantidad de lluvia caída.

Introducción

El agua cae desde la atmósfera a la superficie de la tierra de varias maneras: como lluvia, granizo o nieve. En el lenguaje del pronóstico meteorológico son muy frecuentes las siguientes clases de lluvias:

- **Llovizna.** Es cuando apenas se alcanzan a ver las gotas; popularmente se le llama garúa.
- **Lluvia propiamente dicha.** Va de débil a moderada, sin alcanzar la intensidad de una tormenta.
- **Lluvia torrencial.** Puede causar estragos, como inundaciones repentinas, deslaves y otros daños materiales.

- **Aguacero o chaparrón.** Es una lluvia torrencial, y como tal puede causar estragos; generalmente está acompañada de vientos de 25 km/h a 40 km/h, y en ocasiones hasta pueden sobrepasar los 100 km/h.
- **Chubasco.** Una lluvia que puede estar acompañada de vientos con una intensidad moderada, aunque a veces pueden ser fuerte. Si el viento es muy fuerte estos se precipitan violentamente contra el suelo.
- **Tormenta eléctrica.** El término se aplica para lluvias acompañadas con truenos y relámpagos. Puede ser débil o intensa; la cantidad de agua que cae es alta, las gotas son grandes y el viento fuerte; incluye la posibilidad de que caiga granizo.



En un ambiente soleado, las pequeñas gotas que quedan después de las lloviznas pueden dar lugar a una descomposición de los rayos solares en sus colores primarios, a lo cual se denomina arco iris.

Las gotas de lluvia se forman como cristales de hielo en una nube y se derriten mientras caen. A los copos de nieve les pasa lo mismo, pero se mantienen helados si la temperatura del aire es igual o inferior al punto de congelación del agua ($0\text{ }^{\circ}\text{C}$).

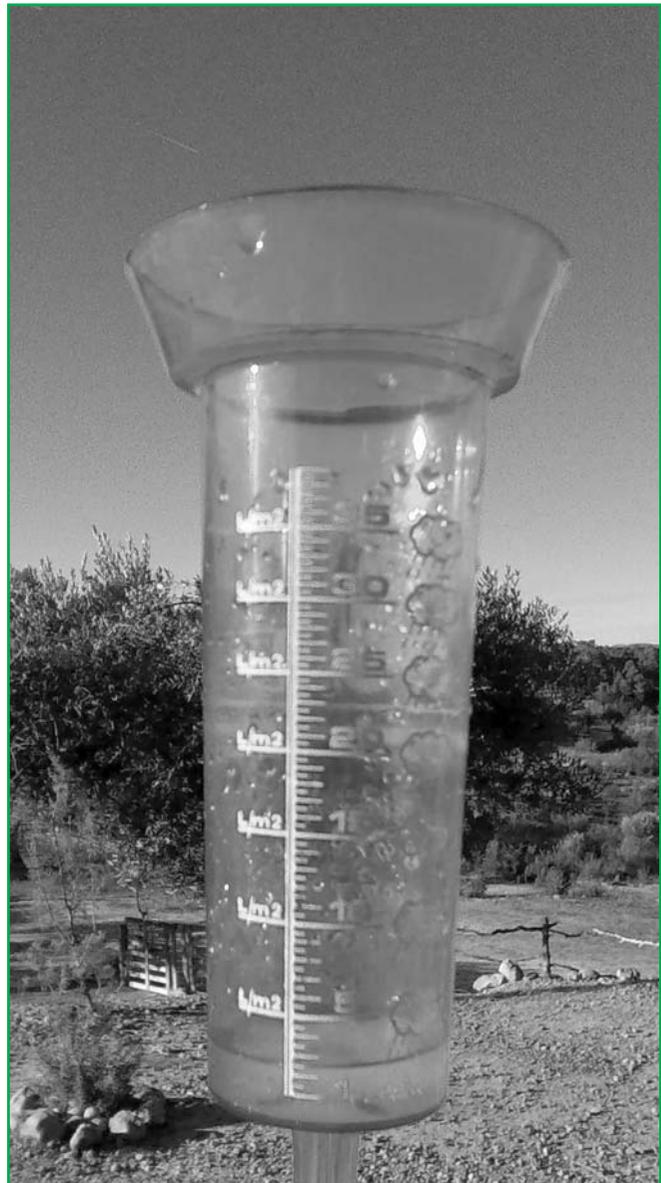
El granizo son gotas de lluvia arrastradas por corrientes de aire que se elevan, se congelan en hielo sólido para luego caer y derretirse en el suelo.

En nuestro país es frecuente la lluvia, la llovizna y pocas veces el granizo.

La lluvia se mide normalmente registrando la altura del agua recogida en un pluviómetro. Un pluviómetro consta de un cilindro de unos 50 cm de altura que se coloca sobre el suelo, lo bastante alto como para que no lo alcancen las salpicaduras. Un embudo puesto encima recoge el agua de lluvia y la conduce al cilindro graduado.

Fase 1

Pregunte: ¿Se puede medir la cantidad de agua caída después de una lluvia? Probablemente los alumnos señalen que sí, pero desconocen cómo se hace; en este momento mencione el pluviómetro. Espere para ver si recibe algún comentario y continúe. Explíqueles que el pluviómetro es un aparato que se utiliza para atrapar y medir la cantidad de lluvia que cae durante un cierto tiempo. Seguidamente, dibuje en la pizarra las partes del pluviómetro: el embudo, el recipiente y la escala graduada. Diga cómo se realiza la medición.





Fase 2

Los alumnos construyen su pluviómetro bajo las orientaciones del profesor (anexo 2) y elijen un lugar abierto donde dejarlo. Exponga la idea de usar una escala para medir la lluvia y organice grupos de cuatro alumnos para llevar el registro de la lluvia caída durante una semana. Explique cómo se llevará este registro con el ejemplo del anexo 2.

Para que los alumnos se familiaricen con el pluviómetro, la lluvia es simulada con una regadera de una botella plástica. Después, cuando llueva naturalmente, los alumnos podrán recolectar y medir la lluvia real.



Fase 3

Pregunte a los alumnos si creen que cada vez que llueve la cantidad de lluvia es distinta. Puntualice asimismo que las lluvias tienen diferentes tiempos de duración y cubren diferentes cantidades de espacio. Seguidamente, para introducir la lección de los tipos de nubes, pregunte: ¿Hay una relación entre la cantidad de lluvia caída y registrada y el tipo de nubes y su apariencia?



S2-Lección 3

¿Tienen las nubes la misma apariencia?

Nivel o etapa	2 ^{do} Grado. Forma y color de nubes
Tiempo	Una hora
Materiales	Para cada alumno: Cuaderno de Ciencias.

Objetivo

Los alumnos observarán y comentarán acerca de las nubes. Las observaciones se enfocarán en las diferentes formas y tamaños que presentan. Observando fotografías de nubes podrán entender los términos que emplean los meteorólogos para describir y clasificar tres importantes clases de nubes: estratos, cúmulos y cirrus.

Introducción

Las nubes son un conjunto de pequeñas masas de agua (minúsculas gotas de agua y/o cristales sólidos de hielo) que se encuentran flotando en el aire y forman un conglomerado. Las nubes se ven de día por efecto de la radiación solar, pero de noche solo son observables gracias a la luz de la luna o por la luz artificial de las ciudades o de reflectores. De noche también se puede saber si hay nubes porque ellas obstruyen la vista de estrellas y planetas.

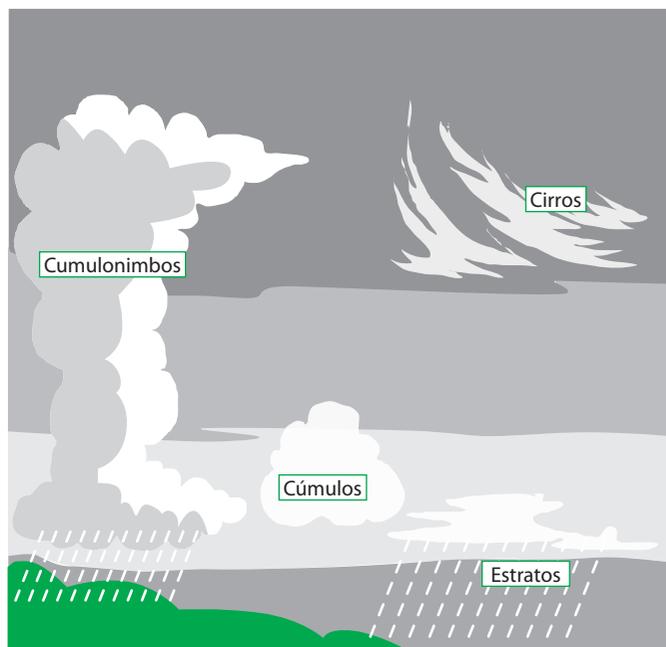
Existe una variedad de nubes tan asombrosa que un solo sistema de clasificación no es capaz de reflejarlas. De entre todos estos sistemas hay uno que no ha sido superado hasta ahora, el ideado por el farmacéutico inglés Luke Howard en 1803. Howard distinguió diez categorías de nubes, que son variaciones de tres formas básicas: los cúmulos, los estratos y los cirrus.

- **Cúmulos.** El término deriva de la palabra latina equivalente a «montón». Son nubes de aspecto

algodonoso y están asociadas generalmente con un clima agradable o bueno, pero pueden volverse nubes de tormenta. Si presentan un desarrollo vertical se llaman cumulonimbos.

- **Estratos.** Este nombre significa «capa». Son las nubes de baja altura y grises.
- **Cirros.** El nombre proviene de una palabra latina que significa «rizo de cabello». Así se denominan las nubes de elevada altitud y aspecto deshilachado.

Este sistema de clasificación ha demostrado ser tan sencillo y eficaz que incluso hoy en día es utilizado por los meteorólogos. A partir de los tipos de nubes en el cielo se puede predecir el tiempo y la velocidad con la que se mueven llevadas por el viento.





Fase 1

Recuerde a los alumnos que en las lecciones anteriores han observado el tipo de nubosidad usando descripciones como soleado, nublado, tormentoso. En esta oportunidad dispondrán de un juego de nubes para proceder a agruparlas, poniendo en cada categoría las nubes semejantes (anexo 3 del Cuaderno de Ciencias). Para iniciar la actividad pregunte: ¿Cómo son las nubes? Previamente y como reconocimiento, los grupos pueden comparar las nubes que aparecen en sus diferentes cartulinas con las que hay en el cielo, si son iguales, parecidas o diferentes. Para esto es necesario que lleve a los alumnos al patio, advirtiéndoles que no miren directamente al sol porque se pueden dañar la vista.

Fase 2

Seguidamente, invite a cada grupo a que comparta sus criterios de clasificación con el resto. Solicite que expliquen por qué pusieron juntas algunas nubes y eligieron cierto nombre. Es importante que cada tipo de nube esté acompañada de su descripción escrita. También pueden dibujarlas.

Fase 3

Posteriormente enfatice en los tipos de nubes.

Explique que los estratos son nubes extensas y grises que se encuentran a poca altura y de las que pueden desprenderse lloviznas, pero no auténtica lluvia. Si se encuentran más arriba, sobre las montañas, o incluso sobre edificios altos, los estratos parecen simplemente niebla.

Los cúmulos son aquellas que se juntan a menudo formando masas redondeadas con densas y blancas cabezas como coliflores. Si siguen creciendo, pueden convertirse en cumulonimbos portadores de lluvia.

Los cirros se forman a gran altura, donde la atmósfera es tan fría que se componen enteramente de cristales de hielo. Los fuertes vientos dan a estos cristales formas de colas de caballo.

Motive a los alumnos para que cuando salgan de su casa observen el cielo y contemplen el maravilloso espectáculo de las nubes, el cual cambia a veces lentamente y otras muy rápido, pero así es el tiempo atmosférico.



SECCIÓN 3

¿CÓMO MEDIMOS LA TEMPERATURA?

Secuencia didáctica

Lección	Pregunta de partida	Actividades con los alumnos	Proceso científico	Conocimientos, saberes y habilidades en juego
1	¿Qué te dice un termómetro?	Los alumnos colocan suavemente sus pulgares sobre el bulbo rojo en la parte baja del termómetro para ver subir la temperatura. Pintan de rojo el tubo del termómetro modelo para indicar las temperaturas solicitadas.	Uso de instrumento para medir la temperatura	Escala de temperatura Celsius (°C)
2	¿Cómo se representa en un gráfico la temperatura del aire?	Los estudiantes miden la temperatura diariamente. Colocan un termómetro bajo un papel de color claro (blanco) y otro bajo un papel de color oscuro (negro), los dejan al sol de 15 a 30 minutos y luego registran la temperatura. Colocan bajo al sol durante una hora un termómetro en un recipiente con agua y otro en un recipiente con tierra, y comparan entre sí los resultados. Luego colocan ambos recipientes a la sombra y registran la temperatura después de una hora.	Realización de experimentos a partir de un protocolo determinado. Formulación de hipótesis.	Noción de calor y temperatura. Registro de los datos pertinentes. Conclusiones sobre la ropa apropiada para diferentes momentos del día.



S3-Lección 1

¿Qué temperatura hace?

Nivel o etapa	4 ^{to} Grado. Nociones de calor y temperatura 4 ^{to} Grado. El termómetro, modelo de construcción (incluido)
Tiempo	Dos días. 1 hora diaria.
Materiales	Para el profesor: Un termómetro modelo y anexo 4. Para un grupo de cuatro alumnos: Un termómetro ambiental. Para cada alumno: Cuaderno de Ciencias.
Seguridad	Pida a los estudiantes que manipulen los termómetros con cuidado. Si uno se rompe, deben avisarle y usted tendrá que retirar los vidrios rotos.

Objetivo

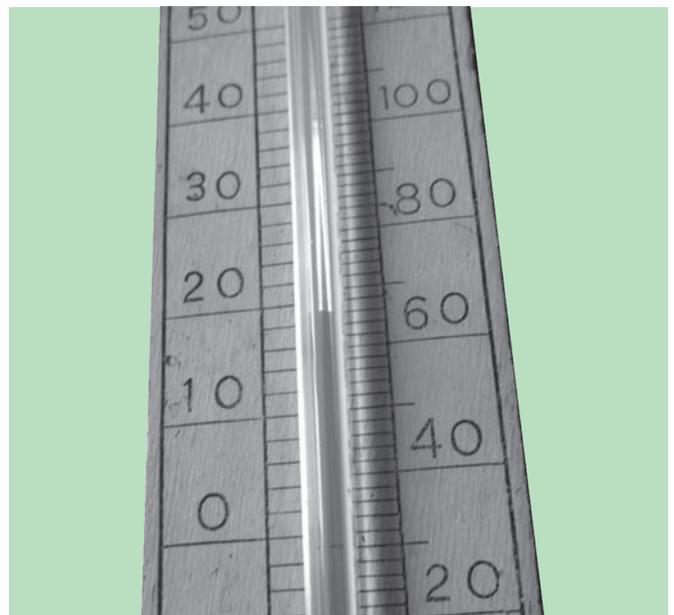
Los alumnos investigarán acerca de la temperatura, para ello harán uso de un instrumento de medición, el termómetro. Para descubrir cómo se mide la temperatura utilizarán termómetros reales; y para aprender a leer la escala, un modelo de termómetro. Mientras practican la lectura, observarán que los números más altos de la escala corresponden a temperaturas más calientes y los números más bajos a temperaturas más frías.

Introducción

Para entender los cambios del tiempo es importante medir la temperatura del aire, si está caliente o frío. Como nuestros cuerpos no son buenos para saber la temperatura con precisión, se usan unos instrumentos llamados termómetros. La temperatura se mide generalmente con una o dos escalas: Celsius (°C) o Fahrenheit (°F). En Venezuela se utiliza la primera. Muchos termómetros contienen un tubo de mercurio u otro líquido, como el alcohol, que se expande cuando se calienta y sube por el tubo del termómetro, el cual es muy fino y está marcado con una escala de temperatura. A medida que la temperatura desciende, el mercurio o el líquido se contrae y va bajando por el tubo.

Fase 1

Pregunte: ¿Qué te dice un termómetro?, ¿qué piensas que significan los números en un termómetro? Anote las preguntas en el pizarrón y enfoque la discusión del grupo. Con las respuestas de los alumnos comience a hacer sus observaciones. Distribuya los termómetros por equipos. Concédales unos minutos para que los observen. Dígales que coloquen suavemente sus pulgares sobre el bulbo rojo en la parte baja del termómetro. Infórmeles que el líquido rojo del tubo del termómetro es sensible a la temperatura y que se mueve hacia arriba cuando se calienta y hacia abajo cuando se enfría. Luego recoja los termómetros.

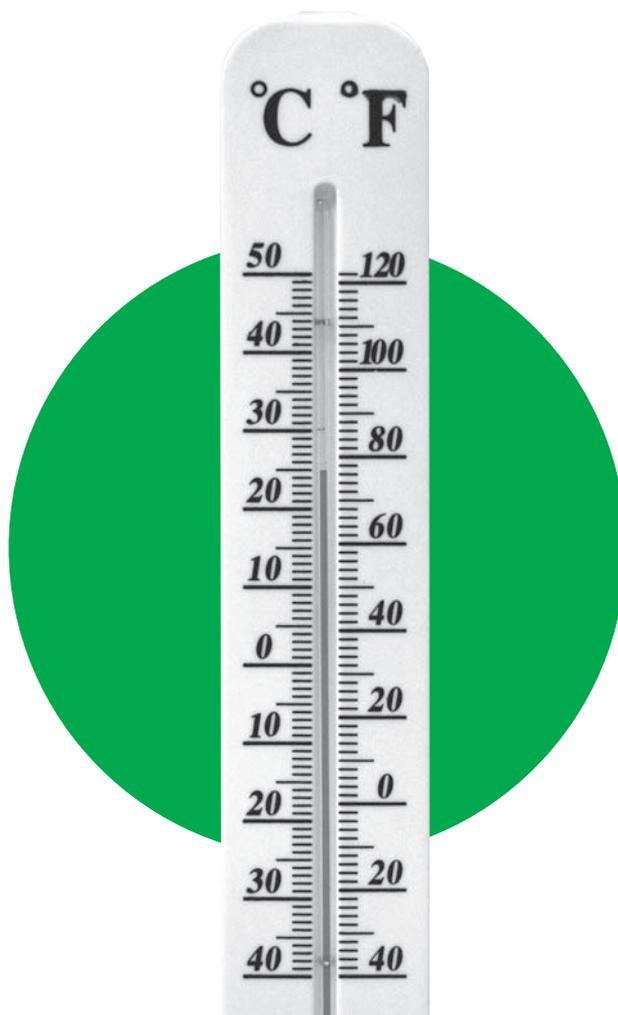


Fase 2

Traiga construido el modelo grande de termómetro Celsius (anexo 4). Exhiba el modelo y pregunte a los alumnos lo que saben acerca de la escala. Explique que cada línea de la escala equivale a un grado de temperatura. Tome en cuenta solo las decenas. Mueva la cinta a diferentes temperaturas y pídale que digan cuál es la temperatura señalada. Entre las temperaturas escogidas debe estar la que marca 0 °C, indíqueles que se trata de una temperatura fría, pero no de congelación. Luego escoja alguna bajo la cual el agua sería hielo y después otra que esté hacia lo más caliente. Varíe la dinámica permitiendo a los alumnos que se turnen en el manejo del modelo de termómetro.

Fase 3

Reparta el Cuaderno de Ciencias y pida a los alumnos que marquen con un lápiz rojo en los termómetros las cuatro temperaturas indicadas. En este momento revise si los alumnos leen correctamente las temperaturas en los cuatro termómetros del dibujo. Luego mencione un país donde la temperatura puede estar bajo cero, muéstrelles cómo se lee en el termómetro y exponga el concepto de congelación relacionándolo con los cubos de hielo de la nevera. Por último, pídale que hagan los dibujos de ropas o de actividades apropiadas para las diferentes temperaturas, tal como se pide en el Cuaderno de Ciencias.





S3-Lección 2

¿Cómo puedes registrar la temperatura?

Nivel o etapa	4 ^{to} Grado. Nociones de calor y temperatura 4 ^{to} Grado. El termómetro
Tiempo	Dos días. 1 hora diaria
Materiales	Para el profesor: Dos hojas de papel bond, un marcador negro punta gruesa, un marcador rojo punta fina, dos termómetros ambientales y un rollo de cinta adhesiva. Para grupo de cuatro alumnos: Dos termómetros ambientales, una cartulina de color blanco tamaño carta, una cartulina de color negro tamaño carta, dos recipientes de plástico, una bolsa pequeña con tierra de 50 g, una botella plástica pequeña con 50 ml de agua y un reloj con minutero. Para cada alumno: Cuaderno de Ciencias.
Seguridad	Pida a los estudiantes que manipulen los termómetros con cuidado. Si uno se rompe, deben avisarle y usted tendrá que retirar los vidrios rotos.

Objetivo

Para continuar su exploración sobre la temperatura, los alumnos harán tres experimentos con termómetros a través del registro y comparación de la temperatura en diferentes condiciones de trabajo. La discusión de los resultados les ayudará a conocer cómo el color de la ropa puede hacernos sentir más o menos calor al estar directamente bajo la luz del sol.



Fase 1

Experimento 1

Anuncie que empezarán a registrar la temperatura diaria en un gráfico para discutir las variaciones día a día. Pregunte: ¿Cómo se representa en un gráfico la temperatura del aire? Esta actividad se realiza con los termómetros reales. Se hará a la misma hora durante una semana y se registrará en una hoja de papel bond que permanecerá en el salón de clases. Explique el gráfico como un instrumento útil para hacer registros durante un largo período de tiempo, a la vez que muestra en una hoja de papel la escala en Celsius y advierte que cada columna representa un termómetro y corresponde a un solo día. Después de realizar la medición deben rellenar los cuadritos del gráfico hasta alcanzar la temperatura de ese determinado día. Durante la discusión, una vez que hayan pasado cinco días, pregunte: ¿Estas temperaturas son iguales? ¿Cuál día fue más caliente? ¿Cuál día fue más frío?

Fase 2

A continuación se realizarán dos experimentos que permitirán observar y registrar la temperatura en diferentes sitios y con diferentes condiciones. Oriente el procedimiento para grupos de cuatro alumnos.

Experimento 2

Colores cálidos y colores fríos

Explique que los colores responden de modo distinto a los rayos solares. Una persona que usa ropa de colores oscuros en un día soleado siente más calor que otra persona que viste ropa de colores claros. Para comprobar esta explicación se hará el siguiente experimento en grupos de cuatro alumnos. Dígales que coloquen un termómetro bajo un papel de color claro (blanco) y otro bajo un papel de color oscuro (negro), que los dejen al sol entre 15 y 30 minutos y quiten luego los papeles. ¿Cuál de los dos termómetros indica la temperatura más alta? ¿Qué pueden deducir acerca del color de la ropa que conviene llevar cuando hacer calor o frío? En este momento, explique que la ropa oscura absorbe la luz del sol y cuando la energía de la luz es absorbida y retenida, la ropa se calienta y también la persona que la usa. Por el contrario, la ropa clara refleja la luz solar y, por lo tanto, la energía absorbida es menor, razón por la cual la ropa clara se siente más fresca. Con esta explicación se da paso al otro experimento.

Experimento 3

Cada material absorbe el calor a diferente velocidad

Algo parecido ocurre con la tierra y el agua. Cada uno absorbe el calor a diferente velocidad. El siguiente experimento consiste en observar y registrar lo que ocurre cuando se colocan bajo el sol durante una hora un termómetro en un recipiente con agua y otro en un recipiente con tierra. Comparen los resultados. Luego colocan ambos recipientes a la sombra para registrar y compara la temperatura al cabo de una hora.

¿Qué material se enfriará más rápido:
el agua o la tierra?

Hipótesis: _____

Descubrirán que el agua se calienta y enfría mucho más lentamente que la tierra. Esta es la causa de que el mar mantenga la temperatura caliente en la noche, ¡haga la prueba!

Esta actividad permitirá guiarlos hacia el otro elemento del tiempo atmosférico: el viento.





SECCIÓN 4

¿CÓMO SABES CUÁNDO SOPLA EL VIENTO?

Secuencia didáctica

Lección	Pregunta de partida	Actividades con los alumnos	Proceso científico	Conocimientos, saberes y habilidades en juego
1	¿Cómo está el viento?	Con sus banderas y la de la escuela como referencia, los alumnos registran la velocidad del viento empleando la escala de Beaufort.	Confección de un instrumento para medir la velocidad del viento.	Escala de Beaufort
2	¿Cómo hacer una veleta? y ¿Qué es un nefoscopio?	Los alumnos intentan identificar un punto de referencia local (un árbol en el patio de escuela, por ejemplo) y un punto de referencia geográfico (puntos cardinales). Construyen una veleta y la ponen a prueba. Usan un nefoscopio. Registran regularmente la dirección del viento que señala la veleta y observan la variabilidad de los vientos.	Construcción de un instrumento a partir de un protocolo determinado. Observación y construcción.	Los vientos ejercen fuerzas sobre los objetos. Recolección de datos. Representación e interpretación de datos.
3	¿Para qué se utiliza un anemómetro?	Los alumnos construyen y ponen a prueba un anemómetro que responde a los criterios fijados en los experimentos precedentes. Registran regularmente la velocidad del viento que señala el anemómetro y observan la variabilidad de los vientos.	Construcción y validación.	Recolección de datos. Representación e interpretación de datos.

S4-Lección 1

¿Qué es el viento? ¿Qué es el aire?

Nivel o etapa	2 ^{do} Grado. Escala de Beaufort (incluido) 3 ^{er} Grado. Desplazamiento del aire 3 ^{er} Grado. Molinos de viento (incluido)
Tiempo	Dos períodos de una hora.
Materiales ¿Qué es el viento?	Para el profesor: Una engrapadora. Para cada alumno: Una tela blanca de 10 x 15 cm, una lámina de cartulina blanca de 5 x 18 cm y el Cuaderno de Ciencias. 3 ^{er} Grado.
¿Qué es el aire?	Para el profesor: Un ventilador y un rollo de cinta adhesiva. Para cada alumno: Una hoja de cartulina de cualquier color, un removedor de café de al menos 10 cm de largo, un palillo de diente, un tubo de cartón de papel aluminio, una tijera, cinta adhesiva, una chincheta, un clavo y plastilina. 3 ^{er} Grado.

Objetivo

Los alumnos explicarán cómo saben cuándo sopla el viento y aplicarán la escala del viento al movimiento de una bandera.

Introducción

La Tierra está rodeada por una capa de gases llamada atmósfera o aire. A menos que haya viento muy fuerte, no percibimos el aire y pensamos que no pesa. Pero en realidad, el aire está siempre presionando hacia abajo y hacia los lados y esa presión es una fuerza poderosa. Por ejemplo: si subiste a alguna montaña seguro notaste que se te tapaban los oídos; eso pasa porque dentro de los oídos hay aire a mayor presión que afuera y por lo tanto tiende a salir. Así también cuando presionas sobre la membrana del tímpano te duelen los oídos y empiezas a escuchar menos, y si al bostezar tragas aire, parte del aire atrapado dentro de los oídos puede salir (sientes que te hacen «plop») y sientes una sensación de alivio.

La atmósfera de la Tierra está siempre en actividad. El viento es aire en movimiento. A veces el aire se mueve

lento y produce una suave brisa; otras, se desplaza velozmente, causando vendavales y huracanes. Suave o violento, el viento siempre se origina del mismo modo.

El viento es causado por la variación de la temperatura y presión atmosférica. El sol calienta unas partes del mar y de la tierra más que otras. La tierra se calienta y se enfría más rápidamente que el agua. Cuando se transfiere calor de la superficie al aire, las partículas en el aire se alejan más, con el resultado de que el aire se hace menos denso y comienza a ascender hasta cierta altura, creando una baja presión sobre la superficie. Mientras el aire caliente se alza, aire más frío y más denso se da prisa para tomar su lugar, es decir, desciende formando un área de alta presión atmosférica, lo cual crea una corriente de aire (viento). Este proceso, que se conoce como convección, es lo que causa el viento. Por lo tanto el calor crea viento. Los vientos soplan dondequiera que hay diferencias de temperatura y presión del aire y siempre desde las altas a las bajas presiones. Los cambios de presión del aire están relacionados con las condiciones del tiempo. Como regla, un descenso de la presión del aire significa que se acerca un tiempo tormentoso,



mientras que la presión alta trae un tiempo bello y soleado.

Los meteorólogos miden la presión del aire con un instrumento llamado barómetro, el cual contiene mercurio, un metal líquido y pesado que es muy sensible a los cambios de presión y temperatura. Los barómetros dan lecturas precisas.

El viento puede medirse mediante varios instrumentos. Las veletas van girando hasta indicar desde qué dirección sopla el viento y los anemómetros sirven para medir su velocidad. Los anemómetros poseen pequeñas cazoletas que interceptan el viento y empiezan a girar rápidamente cuando este sopla con fuerza; disponen además de un registro que cuenta el número de vueltas que dan en un tiempo determinado.

Los meteorólogos también usan la escala de Beaufort para estimar la velocidad del viento, la cual se basa en la observación sin instrumentos. Esta escala, diseñada por científicos, le da un valor numérico a las variaciones de la velocidad del viento, desde 0 (menos de un km/h) hasta 12 (la fuerza del viento de los huracanes que es de 120 o más km/h). La escala se basa en el movimiento de las banderas, los árboles y el humo de las chimeneas e industrias. Es importante también la apreciación subjetiva de la velocidad y la fuerza del viento en base a la sensación personal y observación de los efectos que causa sobre los objetos que nos rodean, porque no siempre puede disponerse de veletas y anemómetros.

Fase 1

Pregunte: ¿Cómo está el viento?, y a partir de allí dirija la discusión del grupo. Los alumnos observarán el movimiento de una bandera para determinar la velocidad del viento, la cual deberán anotar en su Cuaderno de Ciencias. En esta primera parte usarán una versión simplificada de la escala de Beaufort: sin viento 0, viento suave 1, viento fuerte 2. El grupo obtendrá sus datos usando esta escala y la bandera de la escuela como una extensión de sus sentidos para observar el estado del tiempo. Lleve al grupo fuera del aula para observar la bandera de la escuela.



Fase 2

Una vez en el salón de clases, promueva una discusión sobre lo que observaron en el exterior. Los alumnos compararán la velocidad del viento y su valor numérico de acuerdo con la escala. Seguidamente cada alumno confeccionará una bandera para medir el viento. Para ello necesitarán una lámina de cartulina blanca de 5 x 18 cm y un trozo de tela blanca de 10 x 15 cm, la cual colocarán en uno de los extremos de la cartulina; luego doblarán la cartulina sobre la tela y la engraparán en tres lugares. Solicite que anoten la velocidad del viento en los próximos seis días haciendo uso de sus banderas y de la de la escuela como referencia para estimar la velocidad; pero esta vez utilizarán todos los valores de la escala de Beaufort que aparece en el Cuaderno de Ciencias. Para esta actividad los alumnos también deberán observar los árboles y ramas.

Escala de viento de Beaufort

Fuerza 0	Calma
Fuerza 1	Viento muy suave
Fuerza 2	Brisa ligera
Fuerza 3	Brisa suave
Fuerza 4	Brisa moderada
Fuerza 5	Brisa fresca
Fuerza 6	Brisa fuerte
Fuerza 7	Ventarrón moderado
Fuerza 8	Ventarrón fresco
Fuerza 9	Ventarrón fuerte
Fuerza 10	Ventarrón total
Fuerza 11	Viento huracanado
Fuerza 12	Huracán o tifón

Fase 3

Hábleles de la escala de Beaufort haciendo hincapié en la relación entre la velocidad del viento y los efectos que causa sobre los objetos que nos rodean. Además, solicite que dibujen la representación de cada viento al lado de la columna de resultados. De esta manera, los alumnos pueden relacionar mejor la escala con movimientos de banderas, árboles y el humo de chimeneas o industrias.

Igualmente explique que, así como podemos captar la energía del sol directamente como luz y calor, también podemos hacerlo indirectamente al atrapar la energía que origina el viento. Esta energía llamada eólica es la que se obtiene del viento al poner a girar molinos de viento. En este momento, puede mencionar algunos países que emplean este tipo de energía y destacar que produce poca contaminación en comparación con las plantas termoeléctricas o térmicas, que son instalaciones destinadas a generar energía eléctrica a partir de la energía liberada en forma de calor, normalmente mediante la combustión de combustibles fósiles, como petróleo, gas natural o carbón. Explique que la energía renovable viene de fuentes que nunca se agotan porque duran tanto como la Tierra: el sol siempre brillará, el viento siempre soplará, las mareas siempre cambiarán y la Tierra retendrá su calor subterráneo. En cambio los recursos de energía no renovables (carbón, petróleo o gas) son de suministro limitado, algún día se agotaran o será demasiado difícil o costoso extraerlos.



Fase 4

Pregunte: ¿Cómo se captura la energía del viento? Escriba en la pizarra todas las palabras que los alumnos mencionen. Puede escoger darles la respuesta ahora o esperar hasta más tarde, durante la lección en que se discute cómo funcionan las turbinas. Las turbinas eólicas son máquinas que capturan la energía del viento. Muestre una foto de una turbina eólica y pídale a los alumnos que mencionen algunas o todas las piezas principales: la torre, la palas del rotor y el eje principal que se llama góndola. La góndola está localizada en la parte superior de la torre y contiene la multiplicadora (caja de ruedas dentadas), ejes, generador, controlador y freno. El aire mueve las grandes palas que giran sobre un eje conectado a un generador grande. El generador produce electricidad por un proceso de electromagnetismo: metal que se mueve por un campo magnético y se produce energía eléctrica. Esta energía eléctrica viaja por la red eléctrica (por líneas de electricidad), exactamente como la electricidad de plantas convencionales de energía.

Dibuje un esquema en la pizarra para mostrarle a los alumnos cómo la electricidad llega de una turbina eólica a la red eléctrica y luego a la casa (anexo 6).

Para demostrar el movimiento giratorio de un molino de viento se puede hacer un modelo usando cartulina, un tubo de cartón, un palillo de dientes y un removedor de café (anexo 7). Los alumnos pueden hacer experimentos con aspas de formas y tamaños distintos.

Instruya a los alumnos para que comprueben sus diseños usando el ventilador como una fuente de viento. Puede cambiar la velocidad del ventilador para ver el efecto en sus molinos. Es conveniente que el profes-

or controle el uso del ventilador. Si dispone de tiempo, lleve a los alumnos al patio para que comprueben sus modelos, los cuales tendrán que girar libremente.

Después de que los alumnos hayan comprobado sus diseños, pídale sus observaciones sobre lo que funcionó y lo que no. Finalmente, discuta las desventajas de la energía eólica haciendo énfasis en que el viento no sopla todo el tiempo, por tanto una turbina eólica no es una fuente constante de electricidad, sino intermitente. Sin embargo, puede suplirse con otras fuentes de electricidad, incluso de turbinas eólicas en otros lugares donde el viento sí esté soplando. Las turbinas eólicas no pueden estar localizadas en cualquier lugar, requieren espacios abiertos donde haya suficiente viento para mover las palas y energizarlas.

Repase con los alumnos cómo se crea el viento y cómo la electricidad llega de una turbina eólica a sus casas.



S4-Lección 2

¿Cómo construir una veleta y cómo usar el nefoscopio?

Nivel o etapa	3 ^{er} Grado. La veleta 3 ^{er} Grado. El nefoscopio (incluido)
Tiempo	Una hora.
Materiales	Para el profesor: Una brújula y un rollo de cinta adhesiva. Para un grupo de cuatro alumnos: Una hoja de cartulina azul, una hoja de cartulina amarilla, un pitillo, un removedor de café, un palito para parrilla, una maceta de barro mediana, una tijera, una chincheta, un marcador, plastilina, goma de pegar y un espejo. Para cada alumno: Cuaderno de Ciencias.

Objetivo

Los alumnos construirán una veleta y usarán el nefoscopio siguiendo los criterios establecidos en la clase.

Introducción

El viento es aire en movimiento. El sentido en que se mueve puede ser vertical, en ascenso o descenso; u horizontal, que es el más importante de los dos, especialmente a nivel del suelo, donde solo son posibles los movimientos paralelos al terreno. El viento horizontal se define por dos características: la dirección y la velocidad. La dirección es el rumbo del cual procede el viento, por tanto, un viento del noreste (NE) es un viento que está soplando desde el NE.

Las veletas sirven para saber desde qué dirección sopla el viento. Ellas van girando hasta que la punta de su flecha indica de dónde viene. También existe otro aparato destinado a buscar información acerca del viento a mayores alturas, se trata del nefoscopio, que consiste en un espejo simple. Con él se observan las nubes en movimiento a fin de determinar la dirección en las capas de aire superiores.

Fase 1

Pregunte: ¿Qué es una veleta? Explique que es un instrumento para identificar desde qué dirección sopla el viento. Pregunte también: ¿Qué es un nefoscopio?, y luego comente que es un espejo que permite observar las nubes en movimiento. Proponga realizar la construcción de una veleta. Para ello seguirán las instrucciones del anexo 8. Lleve a los alumnos al patio y organícelos en grupos de cuatro. Previamente es necesario identificar los puntos cardinales. Pregunte: ¿Por qué es necesario identificar los puntos cardinales? Es probable que los alumnos mencionen dónde está el norte, el este o cualquier otro punto. Coloque la brújula en el piso y espere que ella marque hacia el norte. Seguidamente díales que marquen una flecha con tiza en el piso indicando ese punto cardinal. Pídales que se coloquen sobre ella mirando hacia la punta. A sus espaldas estará el sur, a su derecha el este y a su izquierda el oeste. Compruebe si identifican los puntos; a partir de la flecha dibujada con tiza sobre el piso, pídales la orientación de cualquier objeto que se encuentre en el patio: un árbol, una papelera, etc.



Fase 2

Retome la pregunta anterior: ¿Por qué es necesario identificar los puntos cardinales? Explique que es necesario para orientar la veleta y anotar la dirección de los vientos y de las nubes. Construida la veleta, llévelos al patio nuevamente para colocarla sobre una mesa donde pueda girar libremente. Debe recordarles que orienten el norte de la veleta de acuerdo con el norte de la flecha en el piso. También pueden colocar una hoja de papel sobre la mesa y un espejo en el centro del papel para observar la imagen de las nubes a medida que pasan por el espejo. Dígales que se fijen en la dirección de donde vienen las nubes. Ahora tienen junto a la veleta un nefoscopio. Pídales que anoten las direcciones del viento en el Cuaderno de Ciencias.

Fase 3

La observación del desplazamiento de las nubes permite saber desde dónde sopla el viento. Comprobarán así que el viento no solo se puede sentir sino también observar indirectamente cuando empuja a las nubes. Igualmente, con estos instrumentos pueden identificar los vientos dominantes en la región donde se ubica la escuela.



S4-Lección 3

¿Cómo hacer un anemómetro? ¿Cómo determinar la velocidad del viento?

Nivel o etapa	3 ^{er} y 5 ^{to} Grados. El anemómetro. Construcción de un modelo (incluido)
Tiempo	Una hora.
Materiales Un anemómetro	Para un grupo de cuatro alumnos: Un rollo de cinta adhesiva, una pelota de tenis de mesa, un hilo de 20 cm y un medio transportador. 3 ^{er} Grado. Para cada alumno: Cuaderno de Ciencias.
Velocidad del viento	Para un grupo de cuatro alumnos: Una chincheta, dos tablitas de madera de 30 cm, cuatro vasos plásticos transparentes, un clavo, una caja de zapato, alambre grueso, un removedor de café, un rollo de cinta adhesiva o de tirro de embalaje, goma de pegar, piedras y un reloj con minutero. 5 ^{to} Grado. Para cada alumno: Cuaderno de Ciencias.

Objetivo

Los alumnos construirán un anemómetro siguiendo los criterios definidos en la clase y determinarán la velocidad del viento a través de un procedimiento matemático.

Introducción

El movimiento del aire es perturbado por numerosos factores, como la rugosidad del terreno, las fuentes de calor, los edificios, etc.; además, la velocidad del viento aumenta con la altura. Para medir la velocidad del viento se utiliza un instrumento llamado anemómetro, cuyas pequeñas cazoletas lo interceptan y empiezan a girar rápidamente cuando sopla con fuerza. Este instrumento dispone también de un registro que cuenta el número de vueltas que dan las cazoletas en un tiempo determinado. A fin de obtener resultados comparables de lugares diferentes fue preciso que se adoptara una «altura tipo» para medir el viento de superficie. La altura a la que deben colocarse los aparatos de medida en terreno llano debe ser de 10 metros sobre el nivel del suelo.

De acuerdo con la variación de la velocidad del viento pueden distinguirse rachas y turbonadas. La racha es un aumento brusco del viento con respecto a su velocidad media tomada en un cierto intervalo de tiempo. Su duración es menor de 20 segundos, y una variación de cuando menos 15 km/h va seguida de un descenso en el viento. La turbonada es un viento fuerte que se inicia bruscamente, dura algunos minutos y después se calma. A menudo viene acompañada por lluvias o tormentas. Durante el transcurso del día se puede observar una notable variación en la velocidad y dirección del viento. La dirección cambia por la diferencia del calentamiento de tierras y mares, así como de valles y montañas. En relación con la velocidad, esta alcanza su máxima entre el mediodía y el atardecer, debido a la transferencia de movimientos por la convección de las capas superiores de aire de la atmósfera hacia las capas bajas. Cuando desciende la temperatura al atardecer, la convección disminuye y el viento también.



Fase 1

Pregunte: ¿Para qué se utiliza un anemómetro? Dígalos que es un instrumento para medir la velocidad del viento y proponga realizar la construcción de uno. Para ello seguirán las instrucciones del anexo 9.

Antes de realizar la construcción del anemómetro, explique que la velocidad del viento, llamada también fuerza del viento, se mide en metros por segundo, en kilómetros por hora o en nudos (1 nudo = 1,85 km/h). A continuación proponga un ejercicio, el cual consiste en tomar el tiempo en que se mantiene impulsado un hilo de 15 cm de largo con una pelota de tenis de mesa pegada en un extremo.

Luego de que el grupo realice el ejercicio se discuten los resultados. Es probable que no todos coincidan en el tiempo que se mantuvo impulsado el hilo o el ángulo que alcanzó. Se aceptan propuestas como por ejemplo marcar el ángulo en la pared. El concepto de velocidad involucra tanto a la distancia como al tiempo. Pero ¿cómo medir con un instrumento estas dos variables? Se propone entonces la construcción de dos anemómetros. El primero adaptado para tercer grado (anexo 9) y el segundo para quinto grado (anexo 10). Para segundo grado se sugiere trabajar con la escala de Beaufort (anexo 5 del Cuaderno de Ciencias).



Anemómetro digital

SECCIÓN 5

¿CÓMO INTERPRETAR DATOS DEL TIEMPO ATMOSFÉRICO?

Secuencia didáctica

Lección	Pregunta de partida	Actividades con los alumnos	Proceso científico	Conocimientos, saberes y habilidades en juego
1	¿Cómo interpretar estos datos del tiempo atmosférico?	Los alumnos observan los gráficos y atienden a los datos que reflejan cambios; por ejemplo: la cantidad de lluvia, si llovió todos los días, si la temperatura disminuyó, cuándo llovió.	Definiciones de características de diferentes tiempos atmosféricos.	Adiestramiento en saber argumentar.
2	¿Sería esto lo que pasó en una región y otras zonas?	Los alumnos hacen una lista de recursos que necesitan para afirmar o negar lo que pasó en una región y otras zonas. Identifican variables del tiempo en el texto. Realizan esquemas o gráficos de la secuencia de eventos.	Formulación de hipótesis.	Destreza para extraer información pertinente.



S5-Lección 1

¿Qué nos dicen los datos del tiempo atmosférico?

Nivel o etapa	3 ^{er} Grado. Observación del tiempo meteorológico a lo largo del año 5 ^{to} Grado. Interpretación de datos del tiempo (incluido)
Tiempo	Una hora
Pre-requisito	Lección 1
Materiales	Para cada alumno: Cuaderno de Ciencias.

Objetivo

Utilizando los gráficos y sus datos, los alumnos resumirán las características del tiempo atmosférico de una semana y media de registro.

Introducción

Esta lección pretende facilitar la interpretación de gráficos y datos de los diferentes elementos del tiempo atmosférico. Para que el registro sea válido se necesita un largo período de tiempo, meses, años. Sin embargo, al colocar un ejemplo para varias semanas consecutivas se obtiene un registro acumulado, con el cual es posible determinar las características del tiempo atmosférico.

Fase 1

Explique que los datos proceden de los registros obtenidos de diferentes instrumentos, tales como: termómetro, pluviómetro, escala de Beaufort y veleta. Cada variable o elemento del tiempo atmosférico aparece en un cuadro síntesis (Cuaderno de Ciencias, anexo 11). ¿Cómo interpretar estos datos del tiempo atmosférico? Tome como ejemplo el registro temperaturas. El cuadro puede mostrar durante ese tiempo un cambio gradual, el cual se observa mejor en el gráfico que aparece al final del anexo. Haga hincapié en aquellas temperaturas que fueron inusualmente altas o bajas. De igual forma puede considerar los cambios correspondientes a las otras variables.



Fase 2

Organice a los alumnos en grupos y pídales que observen el anexo 11. Señale las diferentes variables reportadas del tiempo atmosférico y sus unidades. Posteriormente dígalos que observen los gráficos y datos donde se producen cambios. En el de la lluvia, por ejemplo: cantidad de lluvia, si llovió todos los días, si la temperatura disminuyó cuando llovió. En los vientos, si aumentó la velocidad del viento o si cambió de dirección. Esto con el fin de interrelacionar las variables. Señale que el tiempo es cambiante y ello se observa claramente en cada una de las variables a lo largo de la semana. Pregunte: ¿Cuántos días llovió?, ¿cuántos días amaneció nublado?, ¿cuántos días estuvieron soleados?, ¿cuál fue la velocidad del viento?, ¿cuál es el viento dominante o el que más se repite?, ¿cómo es la apariencia de las nubes?

Finalmente, explique qué es un día soleado, nublado, lluvioso y con tempestad, relacionándolo con las diferentes variables (nubosidad, temperatura, lluvia y velocidad del viento) y con el tipo de nubes. A continuación se describe cada caso:

En Venezuela los días soleados y los cielos casi sin nubes son comunes especialmente en el período seco, el cual abarca desde noviembre hasta abril aproximadamente. El tiempo soleado es realmente el tipo de tiempo más estable y persistente: un día que comienza soleado y despejado es probable que se mantenga así. Se forman nubes de tipo cirros, el aire está seco y en calma, suele hacer calor.

El tiempo puede permanecer nublado, gris y cubierto durante días seguidos. A veces los efímeros y algo donosos cúmulos se apilan lo suficiente como para

formar un denso montón que oculta el sol. Pero resulta más frecuente que los cielos persistentemente cubiertos estén asociados a estratos o nubes en capas. El viento es moderado.

En un día lluvioso las nubes son oscuras porque tienen tanta altura y están tan llenas de agua que no dejan pasar la luz del sol. Los aguaceros más fuertes caen de las nubes más altas y oscuras, pues estas tienen la altura necesaria para que las gotas de lluvia se formen adecuadamente. Estas nubes son los cumulonimbos. Los paraguas se vuelven al revés, la brisa es fuerte.

Las tempestades ocurren cuando un cumulonimbo negro situado a baja altura descarga rayos, truenos y viento. El efecto es verdaderamente aterrador, se producen impresionantes tormentas por la tarde, después de que el sol de la mañana ha calentado el aire. Se sienten ventarrones fuertes.

Fase 3

Una vez que los alumnos estén en condiciones de medir y observar los datos del tiempo atmosférico, podrán llevar la información en un diario del tiempo. El mismo anexo 11 sirve como modelo. Señale que es importante que realicen sus observaciones siempre a la misma hora. El agua caída será la acumulada durante 24 horas previas. En el caso del viento anotarán la dirección desde donde sopla e identificarán si su intensidad es fuerte, moderada, débil o si hay calma. Emplearán los símbolos para indicar el tipo de nubosidad o cómo observan el cielo. Si disponen de termómetro también deberán realizar sus lecturas a la misma hora.



S5-Lección 2

¿Por qué son importantes los datos técnicos de las estaciones meteorológicas?

Nivel o etapa	3 ^{er} Grado. Eventos socionaturales: terremotos, inundaciones, deslizamientos y derrumbes, incendios, sequías y disturbios sociales. 4 ^{to} a 6 ^{to} Grados. Riesgo, vulnerabilidad, amenaza, desastre y desarrollo del evento.
Tiempo	Una hora.
Materiales	Para un grupo de cuatro alumnos: Cuatro artículos de prensa. Para cada alumno: Cuaderno de Ciencias.

Objetivo

A través de los artículos de prensa los alumnos analizarán eventos socionaturales y la importancia de su estudio a través de datos técnicos procedentes de las estaciones meteorológicas.

Introducción

Los desastres naturales, como inundaciones, sequías, terremotos, deslizamientos y derrumbes, son fenómenos producidos por la propia naturaleza. Por tal razón, en todo el mundo existen estaciones en tierra y en mar registrando continuamente las condiciones meteorológicas. Para que todos los países puedan producir sus propios informes del tiempo se distribuye la información de miles de estaciones meteorológicas. Cada país debe contar con una red de estas estaciones distribuidas a nivel nacional, dotadas cada una de los instrumentos que permitan medir y registrar las diferentes variables del tiempo atmosférico; esto con el fin de tomar previsiones científicas basadas en información detallada, recogida y preparada en mapas meteorológicos especiales. En Venezuela la institución encargada del pronóstico del tiempo es el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología.

Fase 1

Cuente que en días pasados apareció en prensa un artículo que decía lo siguiente: «A medida que aumenta la temperatura se evapora una masa mayor de agua de los mares, se forman grandes nubes de tipo cúmulos, y si el régimen de vientos en esos instantes no disipa las zonas cargadas de humedad, llueve copiosamente. ¿Sería esto lo que pasó en Margarita y otras zonas?». Para responder esta pregunta, la cual en principio no es posible afirmar ni negar, es necesario disponer de datos técnicos. Organice grupos de cuatro alumnos y solicite que hagan una lista de los recursos que necesitan para confirmar o negar lo que pasó en Margarita y otras zonas. En este momento es probable que mencionen instrumentos para medir las variables del tiempo. Aproveche la oportunidad para solicitarles que identifiquen en el texto cada una de ellas y también para que realicen un esquema o gráfico de la secuencia de eventos descrita. Es posible que lleguen a relacionar su esquema con el ciclo hidrológico.

Fase 2

Con las respuestas de los alumnos dirija una discusión hasta llegar al punto de mencionar que no se dispone de ningún dato técnico que permita afirmar o negar la situación de emergencia que vivieron en Margarita. En este momento hable sobre la importancia de disponer de la red de estaciones meteorológicas

en funcionamiento para tomar las previsiones necesarias y acciones de seguridad en protección de la vida. Finalmente, reafirme la importancia del registro periódico de las variables del tiempo para el pronóstico, prevención y alerta temprana ante fenómenos producidos por la propia naturaleza.





HOJAS DE EVALUACIÓN

Sección 1

Lección 1. ¿Qué es el tiempo atmosférico?

Nombre

Fecha

Dibuja el tiempo atmosférico que más te gusta.

¿Cuando vas a la escuela en la mañana observas al tiempo atmosférico igual al de la noche cuando estás en tu casa? Dibújalos.

En la mañana

En la noche

Sección 1

Lección 2. ¿Cómo usar los símbolos para el tiempo atmosférico?

Nombre

Fecha

 / /

Escribe sobre la línea la característica que representan los siguientes símbolos





¿En un día soleado hace mucho calor? ¿Cómo lo sientes?

¿En un día de fuerte viento sientes sensación de frío? ¿Qué haces para sentirte más cómodo(a)?

¿Cuando hay días lluviosos sientes frío? Explica qué sientes.



Sección 2

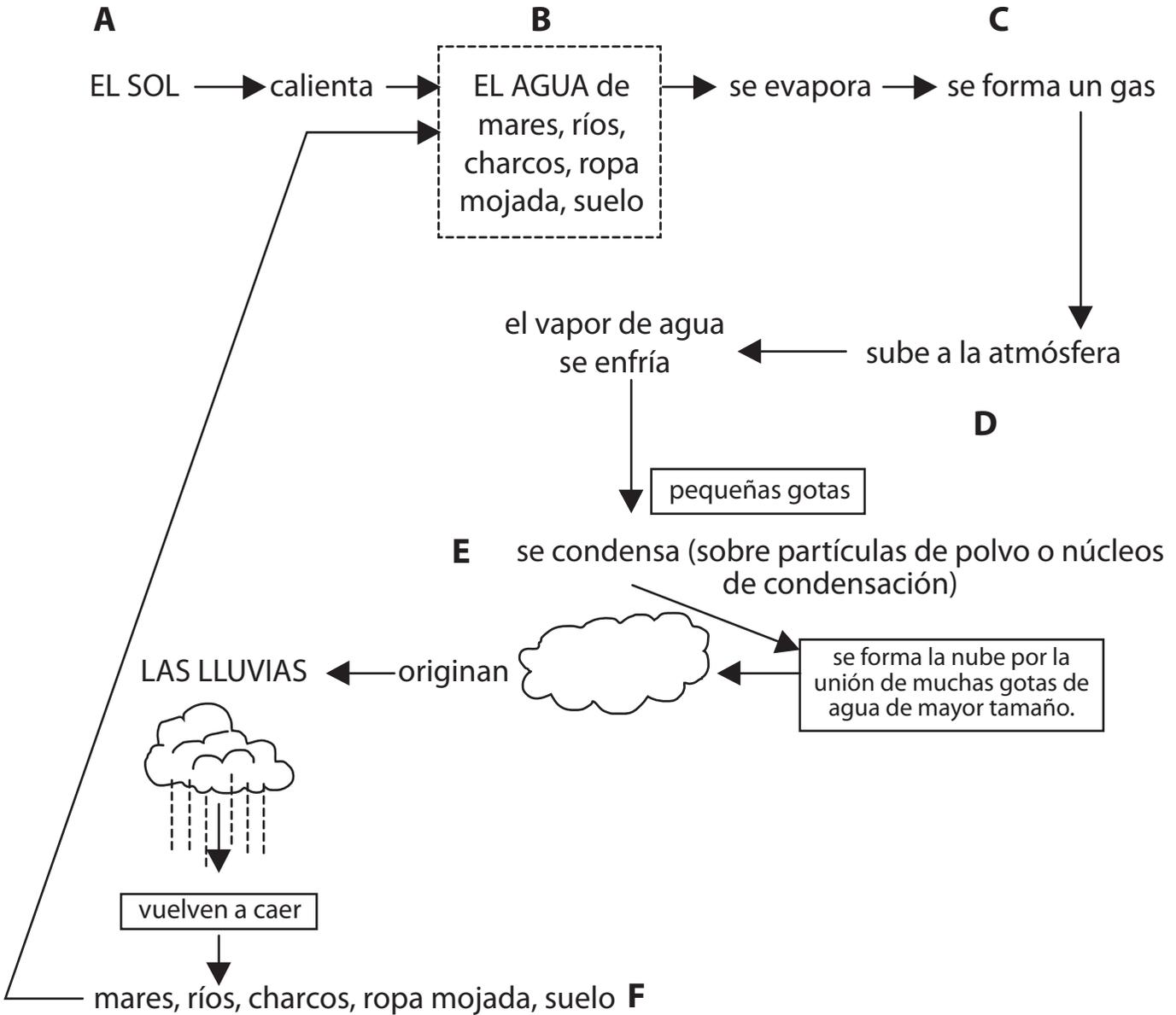
Lección 1. ¿Cómo se forman las nubes?

Nombre

Fecha

 / /

Completa el siguiente gráfico haciendo un dibujo en cada letra.



Sección 2

Lección 2. ¿Cuánta lluvia ha caído?

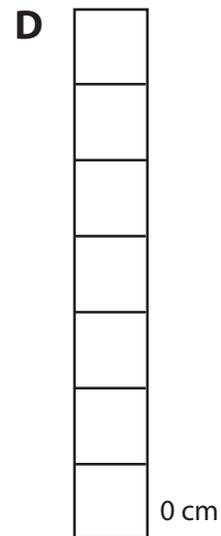
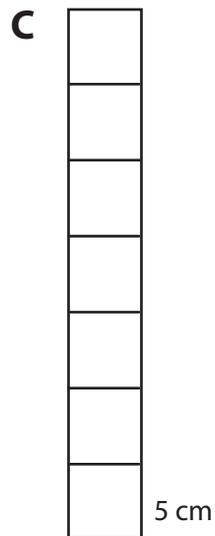
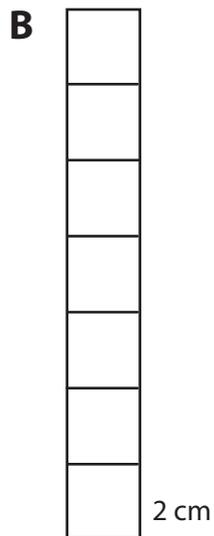
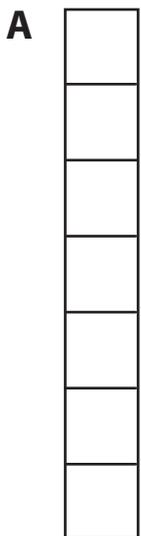
Nombre

Fecha

 / /

¿Para qué se usa el pluviómetro?

Pinta con color los cm de agua que se indica en cada pluviómetro



Suma las cantidades de cada pluviómetro (A, B, C y D) y anota el resultado: _____

Suma las cantidades de los pluviómetros B y C y anota el resultado: _____



Sección 2

Lección 3 ¿Tienen las nubes la misma apariencia?

Nombre

Fecha

¿Cuál es el nombre de este tipo de nube? Escribe el nombre sobre la línea.



¿Qué apariencia tiene?

¿Provoca lluvia, cubre el cielo, se producen rayos y truenos u otros efectos?

Dibuja la nube que más te gustó de las que observaste en el cielo.

Sección 3

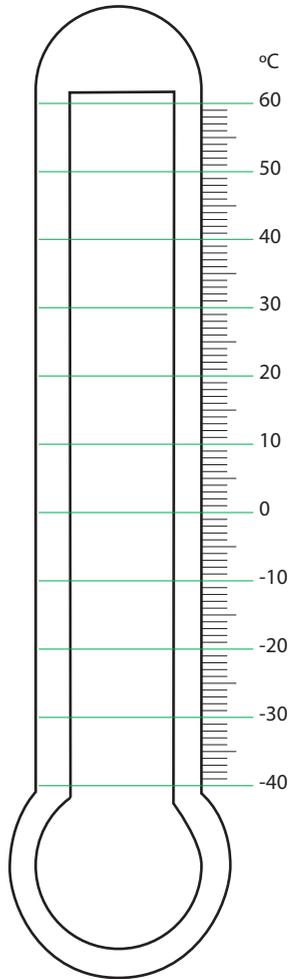
Lección 1. ¿Qué temperatura hace?

Nombre

Fecha

 / /

Pinta de rojo el tubo del termómetro hasta alcanzar la temperatura indicada.



Temperatura 26 °C

¿El uniforme del colegio es una ropa apropiada para las diferentes temperaturas del día?

Sí ____ No ____ Explica tu respuesta.



Sección 3

Lección 2. ¿Cómo puedes registrar la temperatura?

Nombre

Fecha

Observa el gráfico de la variación semanal de la temperatura que se encuentra colocado en la pizarra y responde las siguientes preguntas:

¿Las temperaturas cambian a lo largo de la semana?

Sí ___ No ___ ¿Por qué?

¿Cuál fue el día que presentó mayor temperatura? ¿Qué sensación experimentaste?

Menciona dos colores cálidos y dos colores fríos que usarías para vestirte si vas de paseo a la playa o de excursión a la montaña.

Sección 4

Lección 1. ¿Qué es el viento? ¿Qué es el aire?

Nombre

Fecha

 / /

Describe el viento.

De acuerdo con el gráfico de registro del viento, responde las siguientes preguntas:

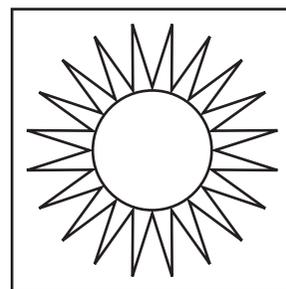
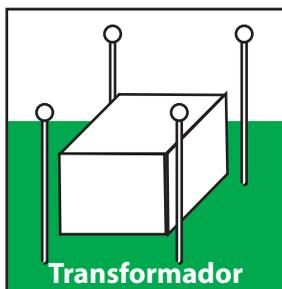
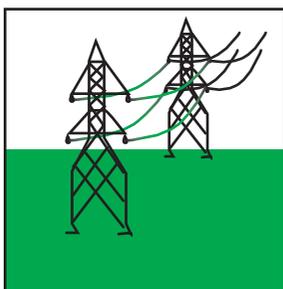
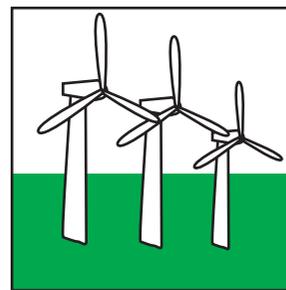
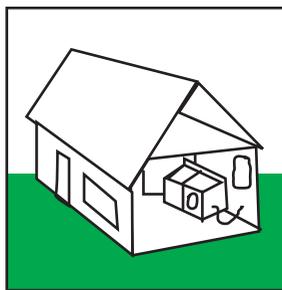
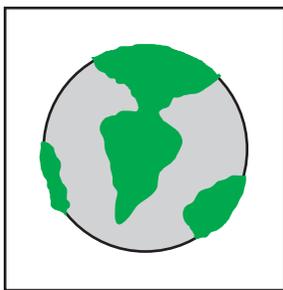
¿Cuál día sopló más fuerte el viento? _____

¿Cuál día sopló más suave el viento? _____

¿Qué día se hubiera podido volar un papagayo? _____

Ordena las figuras con una secuencia lógica, emplea números o letras.

LA MÁQUINA QUE TRABAJA CON EL VIENTO





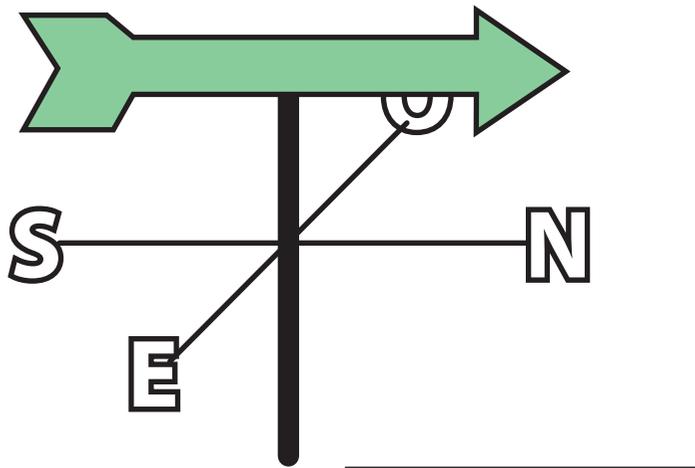
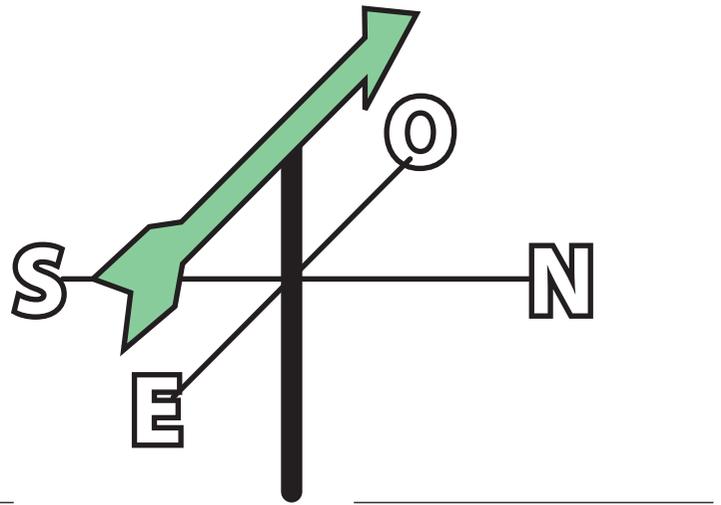
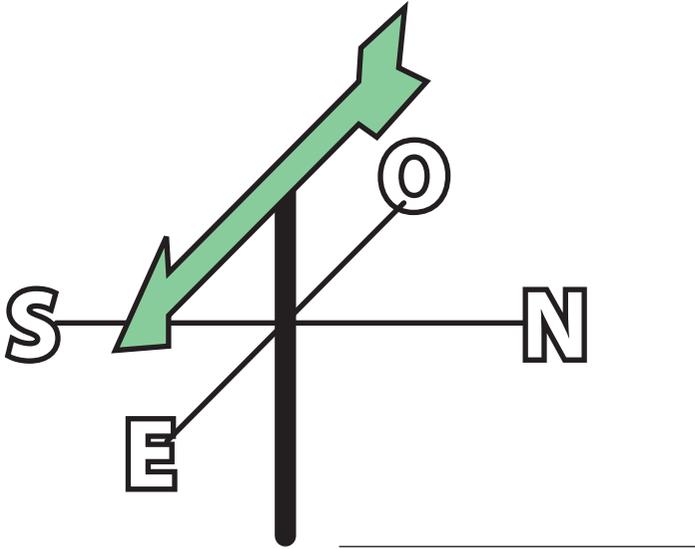
Sección 4

Lección 2. ¿Cómo construir una veleta y cómo usar el nefoscopio?

Nombre

Fecha

¿Cuál es la dirección del viento?



Recuerda que el viento se nombra con la dirección desde donde sopla. Si la punta indica el este, el viento está soplando de oeste a este.

Sección 4**Lección 3. ¿Cómo hacer un anemómetro? ¿Cómo determinar la velocidad del viento?**

Nombre

Fecha

¿Sabes cuál es la dirección del viento dominante de la región donde se encuentra la escuela? Escríbela.

¿La velocidad del viento cambió durante la semana (por ejemplo: de suave a moderado) o fue siempre igual? En caso de que haya habido algún cambio, ¿a qué se debió?

¿Te gustó trabajar con el anemómetro? ¿Por qué?



Sección 5

Lección 2. ¿Por qué son importantes los datos técnicos de las estaciones meteorológicas?

Nombre

Fecha

 / /

Lee el siguiente artículo de periódico y clasifícalo por tipo de evento, por ejemplo: inundación, deslizamientos, sequía, tormentas, huracanes, etc. Identifica la variable o las variables asociadas con el fenómeno natural. Márcala(s) en el cuadro con una X.

VARGAS Vecinos reubicados en casas de amigos y familiares

Afectada la vialidad por las lluvias

Los aguaceros del sábado causaron deslizamientos en la carretera de la Costa. Entre Los Caracas y Chuspa sólo circulaban rústicos

KAREM RACINES
Catorce viviendas quedaron afectadas por el aumento del caudal del río Osma, en el extremo este del estado Vargas, en la parroquia Caruao. También la vía entre la Ciudad Vacacional Los Caracas y Chuspa presentó derrumbes, y las autoridades restringieron el tránsito: sólo vehículos rústicos podían transitar por la carretera.

Juan Carlos Rodríguez, director de Protección Civil municipal de Vargas, informó que los aguaceros del sábado

Los habitantes de Osma ya han padecido las crecidas del río

en la tarde causaron deslizamientos que obstaculizaron el paso por la carretera de la Costa, por eso se imposibilitó el tránsito de vehículos livianos entre las 7:00 pm y las 4:00 am.

Maquinarias de la Corporación de Servicios Múltiples Municipales y del Instituto

Regional de Infraestructura de Vargas trabajaron para restablecer el flujo vehicular.

En Osma, las catorce viviendas fueron alcanzadas por el agua y los sedimentos arrastrados por el río. Las familias afectadas quedaron reubicadas temporalmente en viviendas de parientes y amigos en

la misma localidad. No hubo pérdidas de enseres ni colapso de estructuras.

En las parroquias Maiquetía, La Guaira, Macuto y Caraballeda algunos carros quedaron atascados en las lagunas que se formaron en la avenida La Playa, el boulevard Naiguatá y la avenida Soublette. El mal funcionamiento de los drenajes de aguas de lluvia y de la red de aguas servidas causó inundaciones en algunas calles de mucha afluencia vehicular. Protección Civil municipal y regional, el Instituto Municipal de Vialidad y Tránsito y los Bomberos de Vargas habilitaron personal para atender cualquier contingencia que ameritara la evacuación de temporadistas.

El Nacional, 10 de agosto del 2009.

Evento/Variable	Inundación	Deslizamiento de tierra	Huracanes	Sequía
Lluvia				
Viento				
Tormenta eléctrica				
Granizo				
Otro				

¿En el artículo de periódico aparecen datos técnicos (valores) de las variables del tiempo responsable del evento? De ser afirmativa tu respuesta, di cuáles son.

¿Este evento natural produjo algún tipo de daño en la región o localidad?

¿En cuál período del año ocurrió este hecho, durante el seco o el lluvioso?

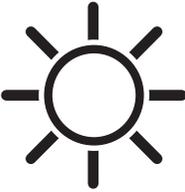
¿Consideras importante el registro de las variables del tiempo atmosférico para nuestro país?

ANEXOS

Anexo 1

Sección 1. ¿A que llamamos tiempo atmosférico?

Símbolos para registrar el tiempo atmosférico

Soleado	Nublado	Lluvioso	Tempestuoso
			

Cuadro de registro del tiempo atmosférico					
Semana N° _____					
Día	Fecha	Tiempo atmosférico			
					
Lunes					
Martes					
Miércoles					
Jueves					
Viernes					
Sábado					
Domingo					
Total de días					

Se elabora un cuadro por cada semana de registro.



Anexo 2

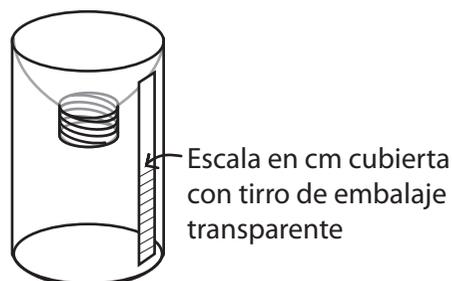
Sección 2. ¿Hay agua en el aire? Construcción de un pluviómetro

Materiales para un grupo de cuatro alumnos: Dos botellas plásticas de un litro, una tira de papel, una tijera, un marcador, una regla, pega, tirro de embalaje transparente y cuadro de registro. Opcional: maceta con tierra.

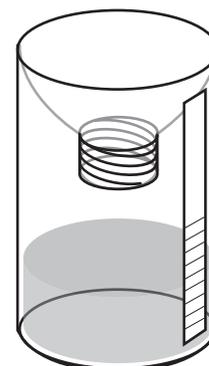
1. Con la ayuda de un adulto, toma una botella plástica ancha de un litro y corta el tope con una tijera. Colócalo boca abajo sobre el cuerpo de la botella para que funcione como un embudo que pueda conducir el agua al interior de esta.



2. Utiliza una regla para dibujar y marcar una escala de centímetros sobre una tira de papel y pégala a la botella. Protégela de la lluvia colocándole tirro de embalaje transparente por encima.



3. Para evitar que se te caiga el pluviómetro, excava un hoyo en el suelo y colócalo semienterrado o utiliza una maceta con tierra como soporte.
4. Colócalo lejos de árboles y edificios para evitar que reciba agua de más, lo cual falsearía tus observaciones.
5. Revisa diariamente el pluviómetro y mide sobre la escala (la cinta de papel) la cantidad de agua caída. Vacía toda el agua que hayas recogido en otra botella plástica, tápala y guárdala en un lugar fresco. Es recomendable que le coloques la escala para comprobar la cantidad de agua acumulada en toda la semana.



6. Cada día anota en el cuadro de registro la cantidad de agua caída. Suma las cantidades de cada día o durante dos semanas y estima cuál ha sido el día más lluvioso.

7. Puedes repetir esta actividad la siguiente semana.

Ejemplo de un registro pluviométrico semanal							
cm de agua	Semana N° / Fecha _____						
5							
4							
3							
2							
1							
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo

De este cuadro de registro se puede concluir que:

- Los días lunes, miércoles y viernes no llovió.
- En los días martes y domingo cayó igual cantidad de lluvia: 1cm cada día.
- El día más lluvioso fue el sábado, con 5 cm de lluvia.
- En la semana cayeron en total 10 cm de lluvia.

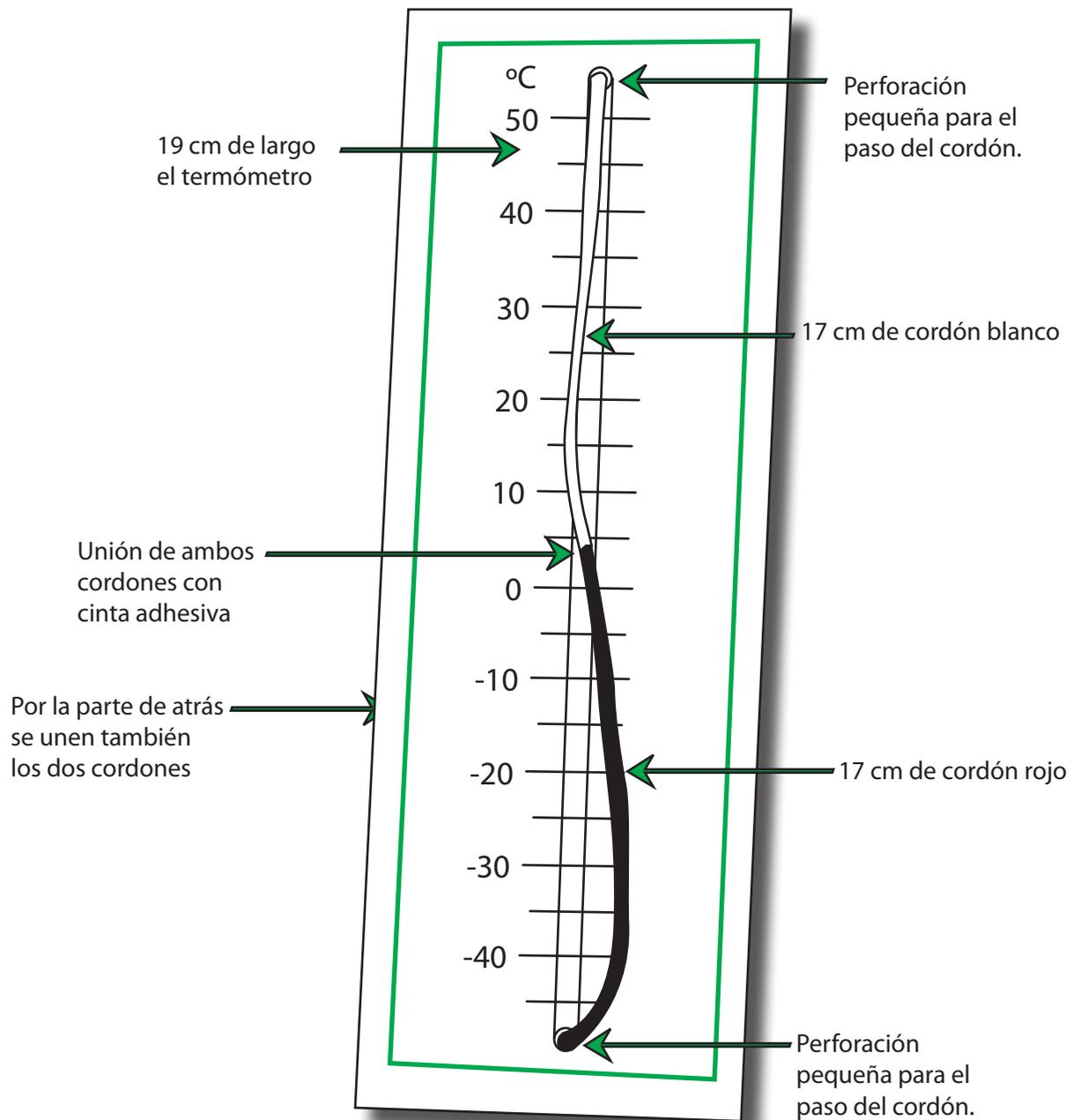
También puedes agregar la forma de las nubes para establecer algunas relaciones entre su apariencia y la cantidad de lluvia registrada.



Anexo 4

Sección 3. ¿Cómo medimos la temperatura?

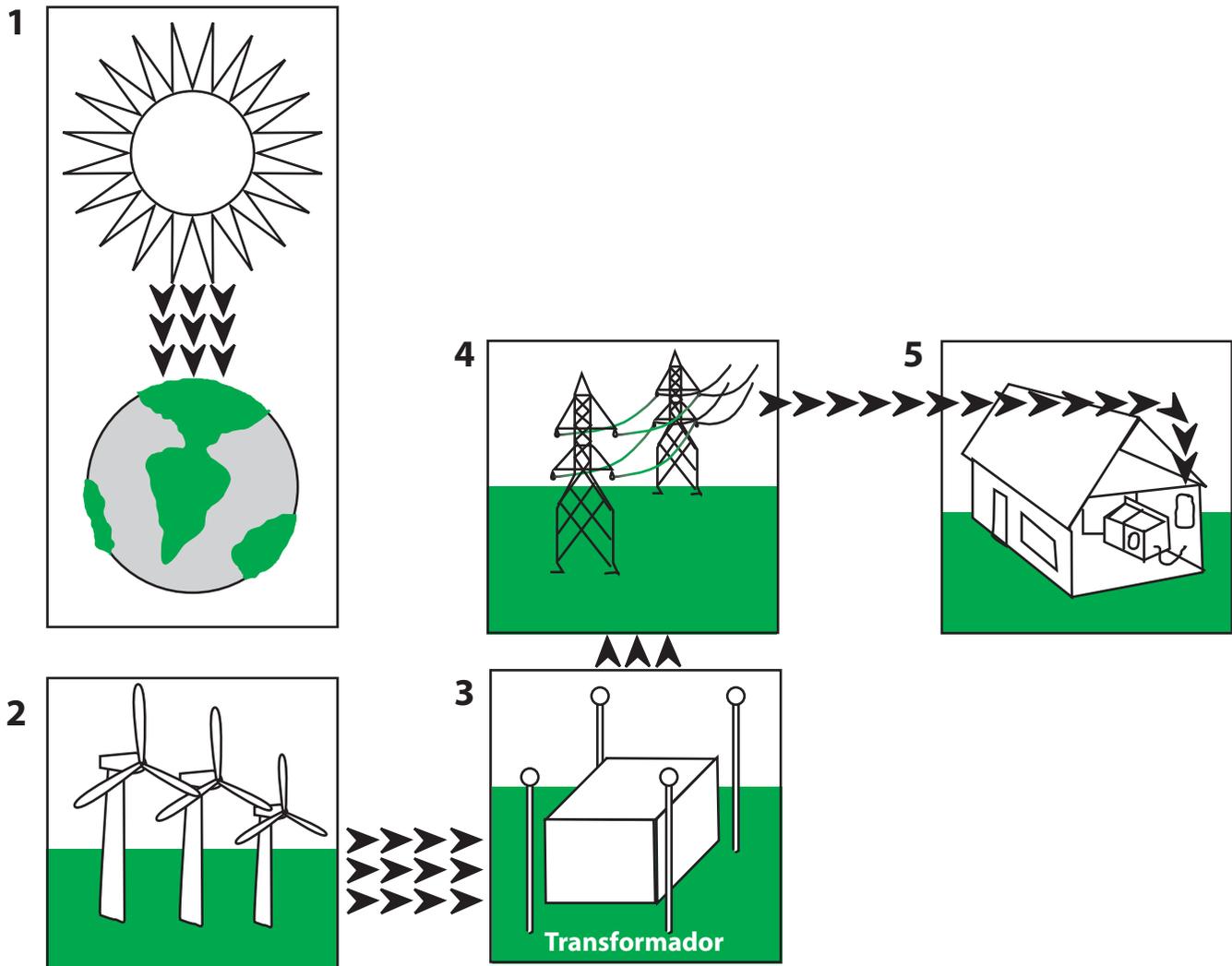
Modelo grande de termómetro



Anexo 6

Sección 4. ¿Cómo sabes cuándo sopla el viento?

Modelo de la energía eólica



1. El sol calienta a la tierra de manera desigual creando corrientes de viento.
2. El viento hace girar las aspas de la turbina que activan un generador de electricidad.
3. Los transformadores de la subestación reducen la electricidad a un voltaje que se usa en las casas.
4. Las torres de electricidad son el soporte para el tendido de las líneas de transmisión.
5. Las líneas de transmisión locales llevan energía al panel de electricidad de las casas.



Anexo 7

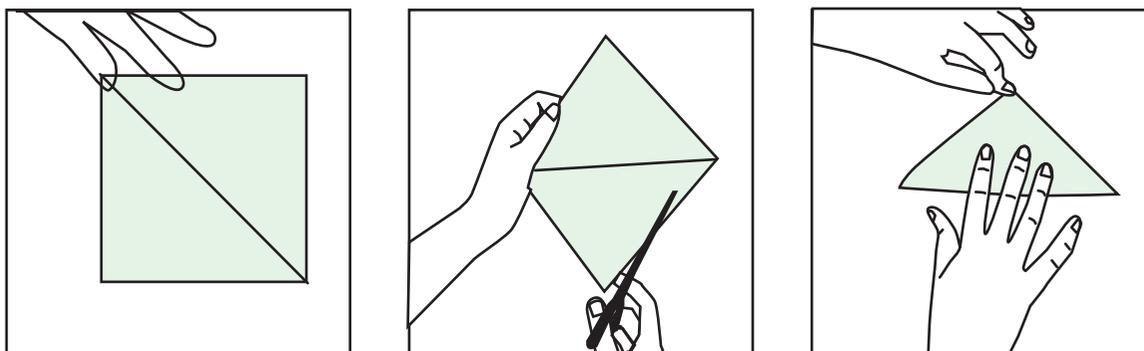
Sección 4. ¿Cómo sabes cuándo sopla el viento?

Lección 1. ¿Qué es el viento? ¿Qué es el aire?

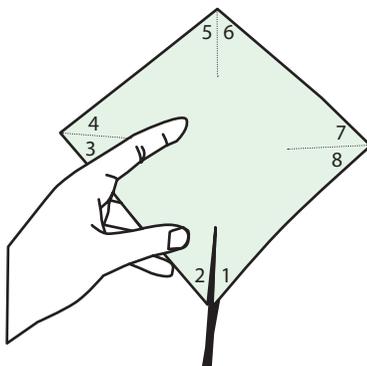
Materiales para cada alumno: Una hoja de cartulina de cualquier color, un removedor de café de al menos 10 cm de largo, un palillo de diente, un tubo de cartón de papel aluminio, una tijera, un rollo de cinta adhesiva, una chincheta, un clavo y plastilina.

Construcción de un molino de viento

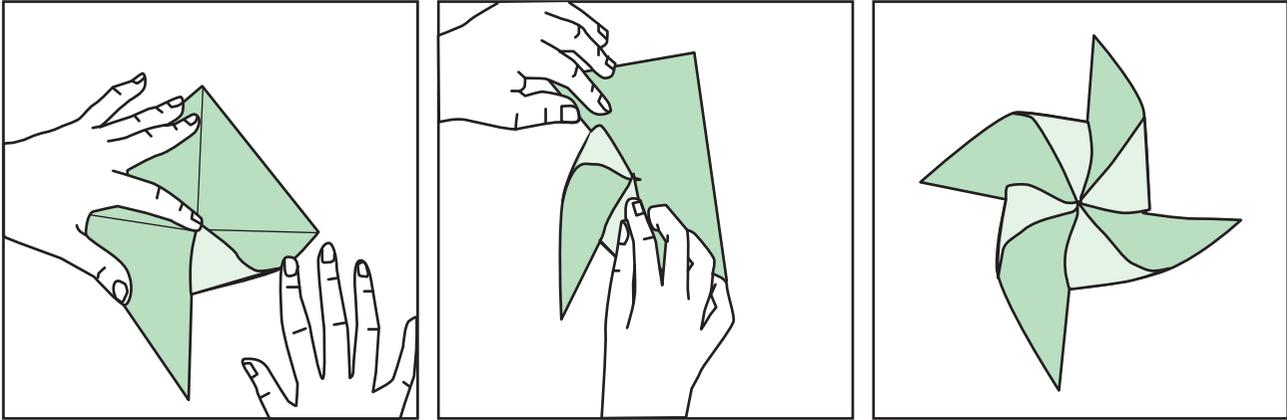
1. Se construye con un cuadrado de cartulina gruesa de aproximadamente 21,5 x 21,5 cm. Dobla la cartulina dos veces marcando sus dos diagonales y haciendo presión con los dedos para que quede bien definido el centro de intersección.



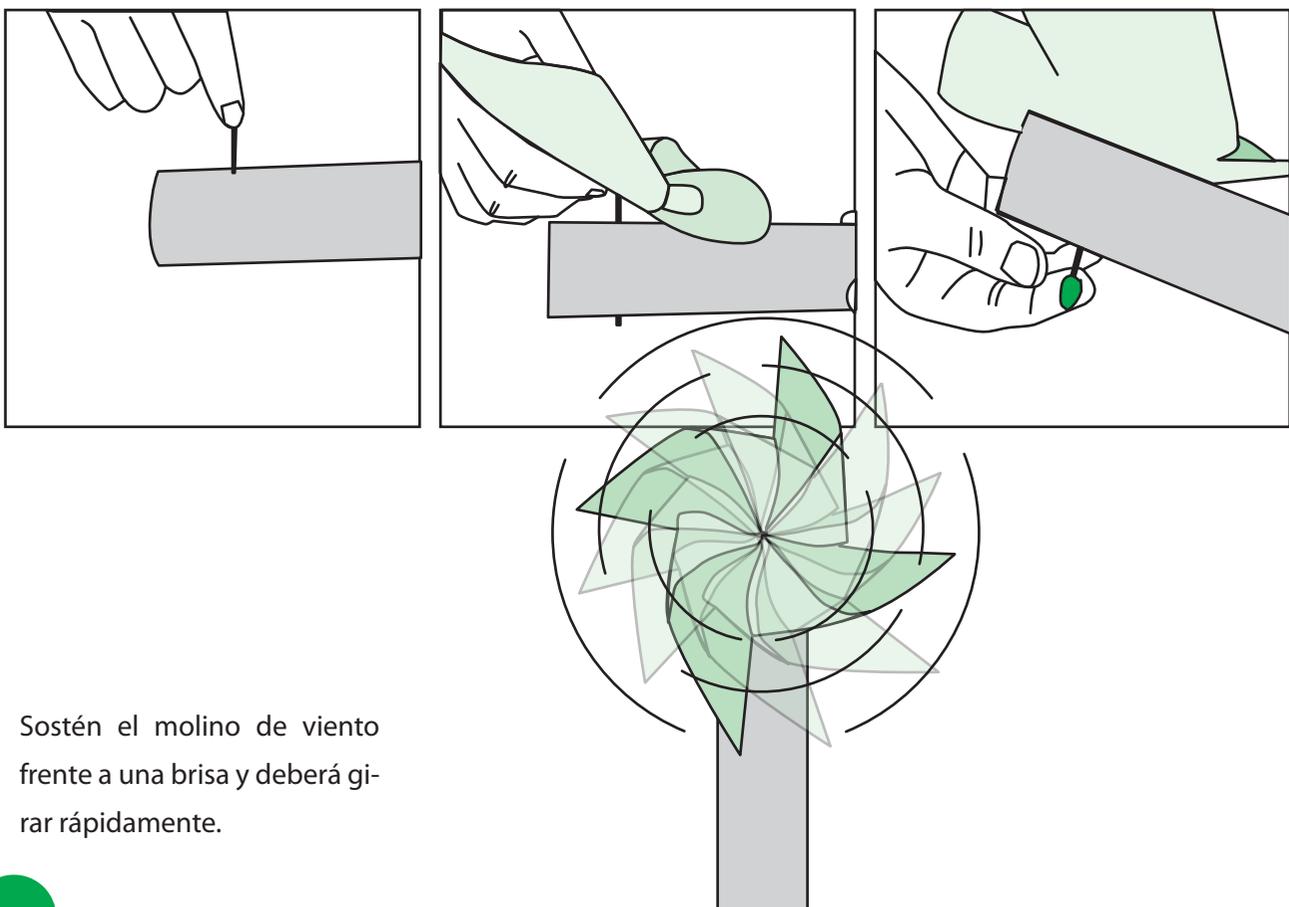
2. Haz unos cortes con la tijera partiendo de los vértices del cuadrado y hasta la mitad de cada una de las cuatro diagonales. Luego de cortar resultarán 8 puntas.



- Alza la punta 1 y llévala hacia el centro del cuadrado siguiendo la línea de su diagonal. Luego haz lo mismo con las puntas 3, 5 y 7. Fija las cuatro puntas al centro del cuadrado con cinta adhesiva. Haz un agujero en el centro del cuadrado con una chincheta. Retira la chincheta y pasa un palillo de dientes por el agujero.



- Perfora el tubo de cartón con un clavo por ambos lados e introduce el removedor de café por los dos agujeros. Luego pasa el palillo de dientes que atraviesa el molino a través del removedor y coloca una pelotita de plastilina (verde) en el otro extremo (ver dibujo) para que pueda sostenerse el molino de viento y evitar que el removedor se caiga.



- Sostén el molino de viento frente a una brisa y deberá girar rápidamente.



Anexo 8

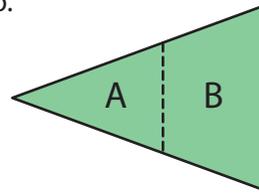
Sección 4. ¿Cómo sabes cuándo sopla el viento?

Lección 2. ¿Cómo construir una veleta y cómo usar el nefoscopio?

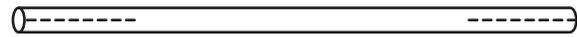
Construcción de una veleta

Materiales para cada grupo de cuatro alumnos: Una hoja de cartulina verde, una hoja de cartulina gris, un pitillo, un palito para parrilla, un removedor de café, una maceta de barro mediana, tijera, goma de pegar, una chincheta, un marcador y plastilina. Un espejo para el nefoscopio.

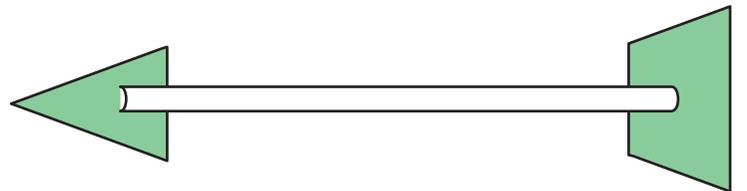
1. Recorta un triángulo en la cartulina verde y luego recorta la punta.



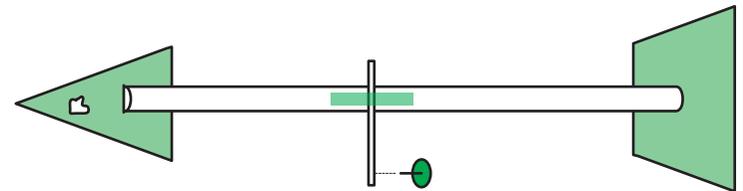
2. Con la tijera realiza un corte en cada extremo del pitillo.



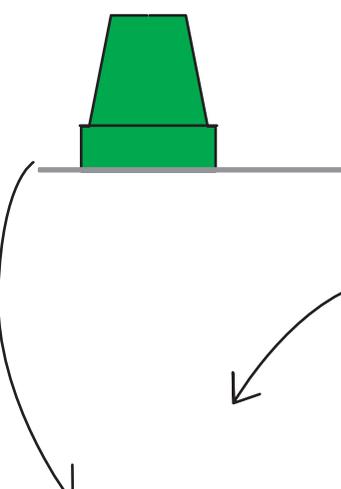
3. Coloca la punta (A) en un extremo del pitillo y la otra parte del triángulo (B) en el otro extremo. Usa goma de pegar para fijarlas.



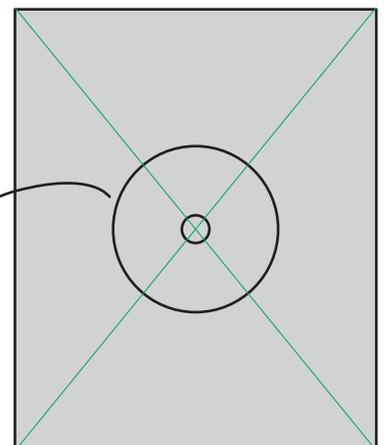
4. Pega con cinta adhesiva un removedor de café en la flecha. Introduce una chincheta a un costado del removedor de café y coloca un pedacito de plastilina cerca de la punta de la flecha para hacer peso.



5. Coloca la maceta de barro sobre la hoja de cartulina amarilla y traza el contorno de la base y el círculo interno.

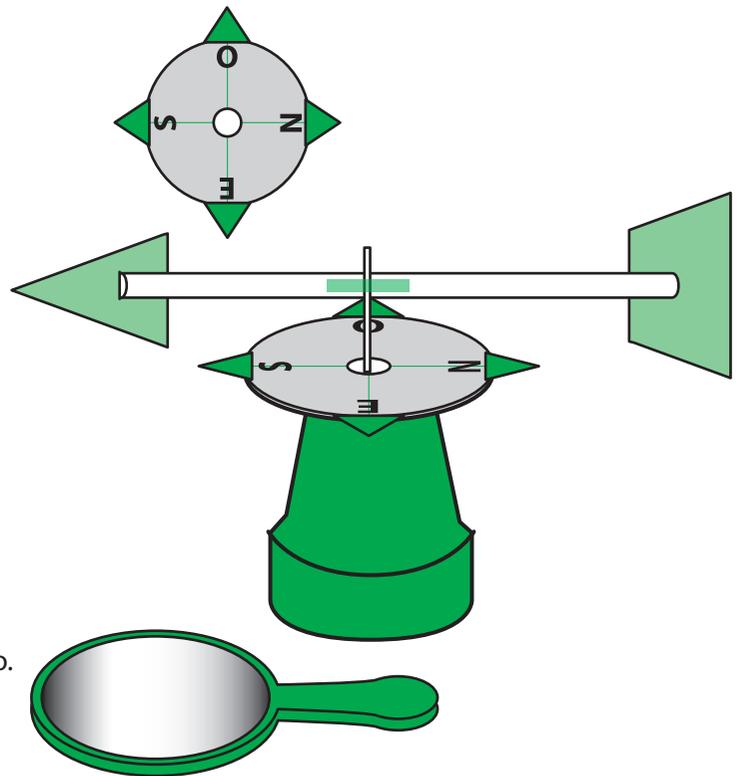


6. Traza dos líneas entre los vértices de la cartulina.



7. Recorta el círculo externo y el interno y colócalo en el base de la maceta.

8. Recorta triángulos de cartulina verde y fíjalos a la cartulina gris en las puntas de las líneas. Usa un marcador para identificar el norte (N), sur (S), este (E) y oeste (O).
9. Introduce unos 5 cm el extremo de un palito de parrilla en la maceta y fíjalo a ella con plastilina. Ahora coloca el removedor con la flecha encima sobre el extremo libre del palito de parrilla. ¡Listo, ya tienes construida la veleta!



Ahora puedes agregar el nefoscopio, que es un espejo.

La brújula siempre apunta al norte.

Haz coincidir el norte de la veleta con el norte de la flecha en el piso. El viento hace girar la veleta hasta que su punta señala el lugar de donde proviene. Recuerda que el viento se nombra con la dirección desde donde sopla. Si la punta indica el este, el viento está soplando de este a oeste.



Anexo 9

Sección 4. ¿Cómo sabes cuándo sopla el viento?

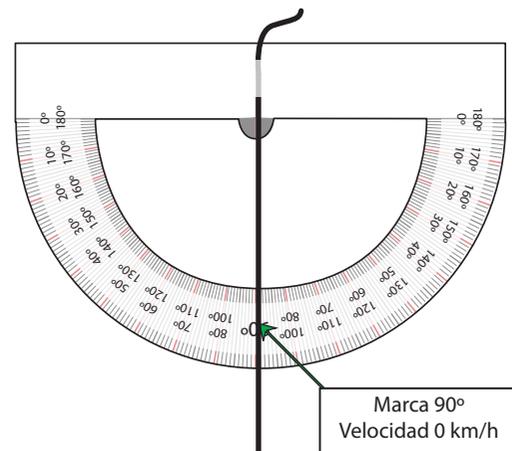
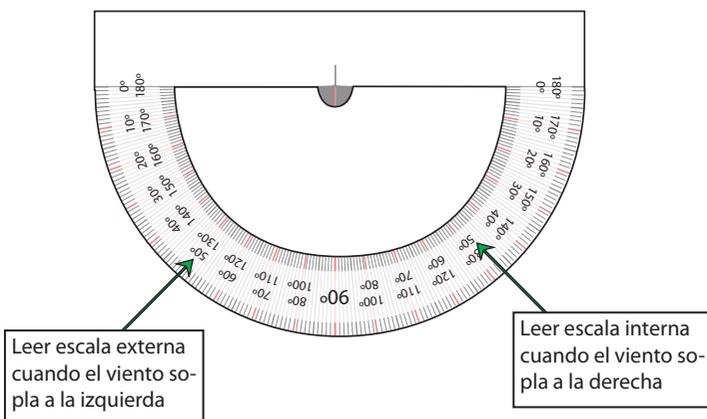
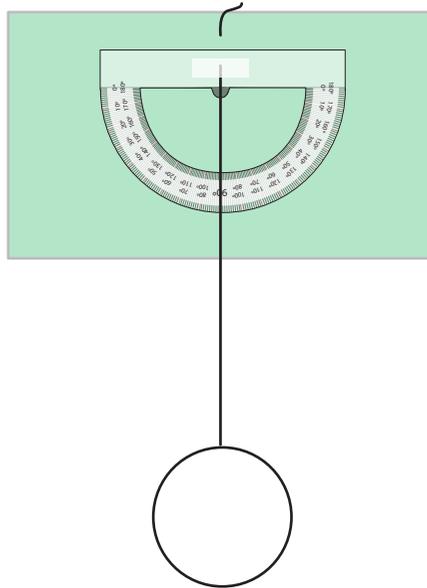
Lección 3. Construcción de un anemómetro portátil y determinación de la velocidad del viento

3^{er}
Grado

Construcción de un anemómetro para 3^{er} grado

Materiales: Un rollo de cinta adhesiva, una pelota de tenis de mesa, un hilo de 20 cm y un medio transportador.

1. Pega con cinta adhesiva el extremo de un hilo a una pelota de tenis de mesa. Ata el otro extremo del hilo al centro de un transportador de ángulos.
2. Coloca el anemómetro donde quieras medir la velocidad del viento.



3. Sostén el transportador paralelo al viento y observa el ángulo que forma el hilo cuando la pelota es impulsada por el viento.
4. Calcula la velocidad del viento de acuerdo con el siguiente cuadro.

Cuadro para determinar la velocidad del viento a partir del ángulo que forma el hilo

Cuadro para determinar la velocidad del viento a partir del ángulo que forma el hilo							
Ángulo	km/h	Ángulo	km/h	Ángulo	km/h	Ángulo	km/h
90	0	70	18-20	50	28-30	30	40-43
85	8-11	65	21-23	45	31-33	25	44-48
80	12-14	60	24-25	40	34-36	20	49-54
75	15-17	55	26-27	35	37-39		

Para simplificar, consideraremos que el viento por debajo de los 20 km/h es débil, entre 20 y 36 km/h es moderado y por encima de los 36 km/h es fuerte.

Los resultados los puedes comparar con los obtenidos con la escala de Beaufort.



Anexo 10

Sección 4. ¿Cómo sabes cuándo sopla el viento?

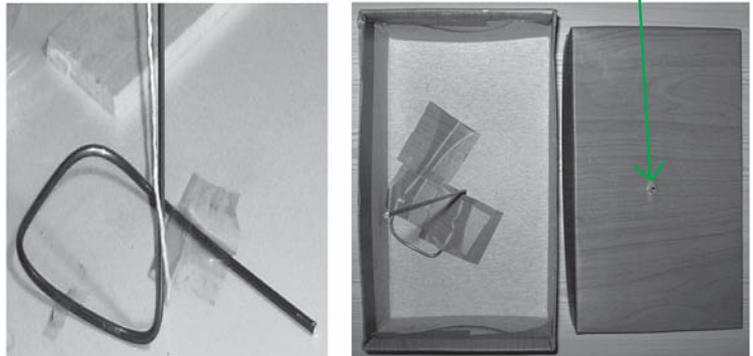
Lección 3. Construcción de un anemómetro portátil y determinación de la velocidad del viento



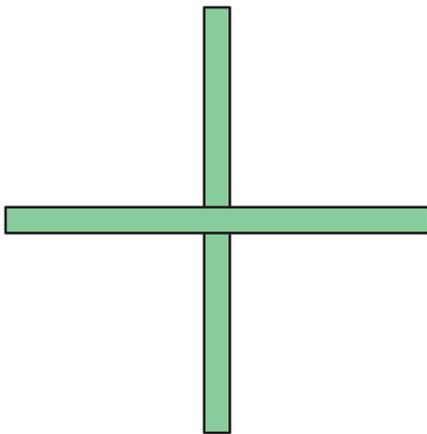
Construcción de un anemómetro para 5^{to} grado

Materiales para un grupo de cuatro alumnos: Una chincheta, dos tablitas de madera de 30 cm, cuatro vasos plásticos pequeños, un clavo, una caja de zapato, alambre grueso, un removedor de café, un rollo de cinta adhesiva o de tirro de embalaje, goma de pegar y piedras. Reloj con minuterero para medir los minutos.

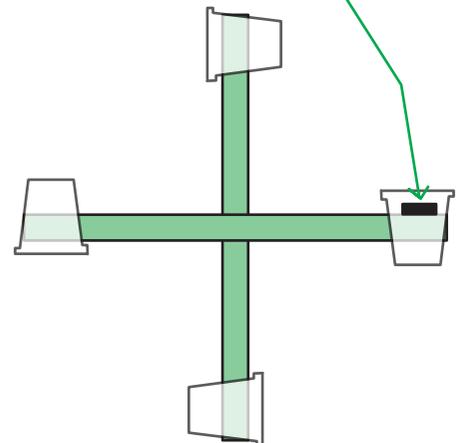
1. Dobra el extremo de un trozo de alambre grueso como para hacer una base. El otro extremo del alambre debe estar en posición vertical. Fija la parte doblada a la base de la caja de zapatos con cinta adhesiva. Llena la caja con piedras para que se mantenga firme y coloca la tapa, haciéndole un agujero para que pase el alambre.



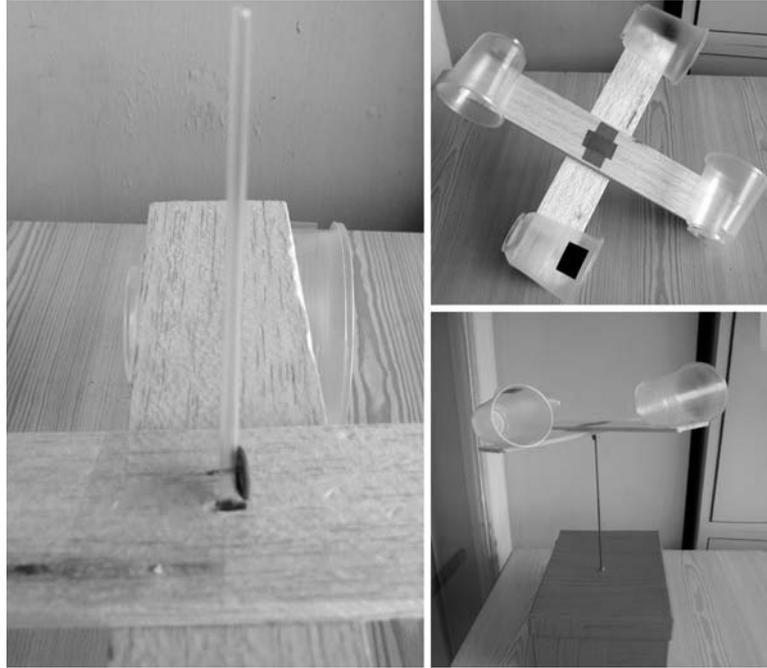
2. Fija con goma de pegar dos tablillas de madera formando una cruz.



3. Pega un vaso plástico pequeño en cada extremo de la cruz con tirro de embalaje y haz una marca en uno de los vasos.



4. Haz un agujero con un clavo en el centro de la cruz, de manera que atraviese las dos tablitas. Introduce por el agujero un removedor de café. Luego coloca cinta adhesiva en la parte de arriba de la cruz. Después introduce una chincheta a un costado del removedor de café. Por último, ubica el removedor de forma vertical sobre el alambre para que gire fácilmente.



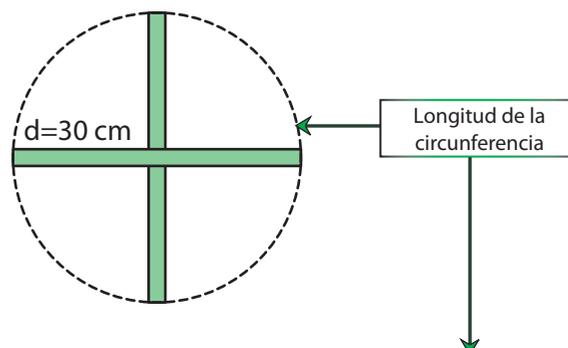
5. Determina la velocidad del viento. Para ello sigue estas instrucciones:

- a) Calcula en centímetros la longitud de la circunferencia que describen los vasos al girar.

Longitud de una circunferencia (o longitud de una vuelta) = $\pi \times d$

Donde $\pi = 3,1416$ (valor de esta constante) y $d =$ diámetro de la circunferencia.

Como las tablitas del anemómetro son iguales, el diámetro es igual a la longitud de cualquiera de las tablitas, es decir 30 cm.



Entonces, la longitud de la circunferencia = $3,1416 \times 30 \text{ cm} = \mathbf{94,248 \text{ cm}}$



Multiplica ese resultado por las revoluciones (número de vueltas) por minuto. De esta manera tendrás la velocidad en centímetros por minuto.

Supongamos que el anemómetro da 10 vueltas en un minuto.

Velocidad del viento = 94,248 cm/vuelta x 10 vueltas/min = **942,28 cm/min**

Luego puedes convertir los cm/min en km/h ¿Cómo? Utiliza el siguiente factor de conversión: 1 cm/min = 0,0006 km/h.

Entonces obtendrás: $V = 942,28 \times 0,0006 \text{ km/h} = 0,565 \text{ km/h}$

b) Realiza el registro utilizando el siguiente cuadro.

Fecha	Longitud de la circunferencia (m)	Número de vueltas por minuto	Velocidad del viento (cm/min)	Velocidad del viento (km/h)

El resultado de la velocidad del viento lo puedes comparar con la escala de Beaufort. La velocidad expresada en km/h indica la cantidad de kilómetros recorridos por el viento en una hora.

Referencias bibliográficas

Ardley, Neil (1996). *Clima*, Coleção Jovem Cientista, Río de Janeiro: Editora Globo.

Ayllón, Teresa (1996). *Elementos de meteorología y climatología*, México DF: Trillas.

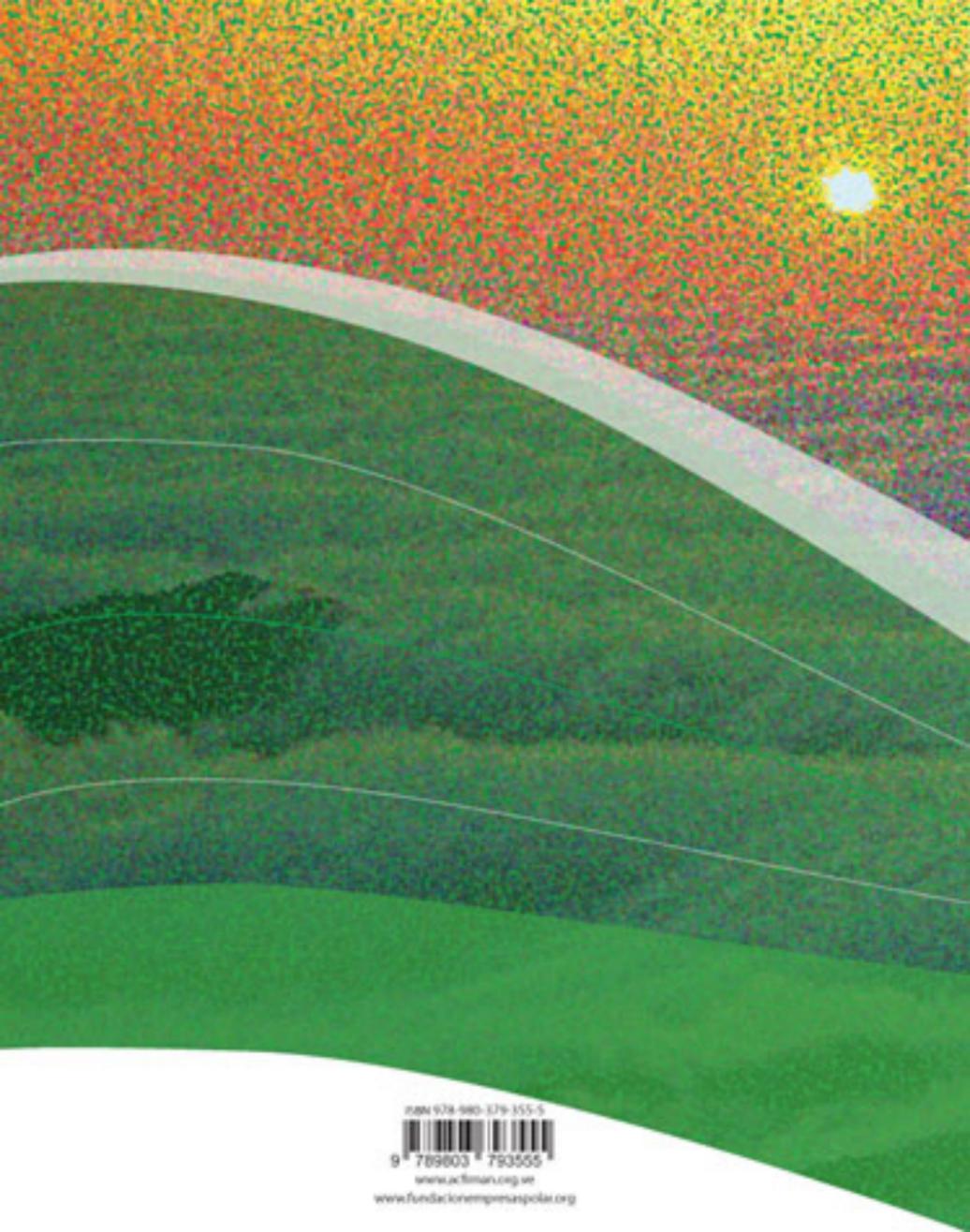
Cosgrove, Brian (1994). *La atmósfera y el tiempo*, Madrid: Altea.

Enseñanza de las Ciencias Basada en la Indagación [ECBI] (s/f). *El tiempo atmosférico*, Libro de preparación de clases, 2º Año de Enseñanza Básica, Santiago de Chile: Ministerio de Educación. Disponible en <http://extensionquimica.files.wordpress.com/2012/07/2c2ba-el-tiempo-atmosferico-prof.pdf>

Parker, Steve (1995). *Tiempo y clima*, Buenos Aires: Editorial Sigmar.

Taylor, Barbara (2003). *Biblioteca de los Experimentos. Experimentos y hechos geográficos*, La Coruña: Everest.

Taylor-Cork, Barbara (1993). *Aprende a ser un buen meteorólogo*, Bogotá: Norma.



num 074-980-379-355-5



9 789803 793555

www.xcfinan.org.br

www.fundacionempresapolar.org