Instrumentos caseros para variables meteorológicas

GLOBE		ODS Asociado/s	Tipo de Activid
Esfera	**Protocolos**		
Atmósfera	Temperatura del aire Precipitación Presión atmosférica	13: Acción climática	Cognitiv

Visión General

La descripción de las condiciones meteorológicas de un lugar se realiza con la ayuda d instrumentos de medición que cumplen ciertas especificaciones y que son previamer calibrados. Para conocer mejor los instrumentos de medición de variabl meteorológicas y los principios físicos que se encuentran detrás de estos, l estudiantes elaborarán sus propios instrumentos con materiales caseros y los usar con fines educativos. Al respecto, es importante mencionar que los instrumentos que elaboren no tienen valor científico para tomar datos reales, pero sí mucho val educativo

Tiempo

50 minutos

Requisitos previos

- Tener nociones de los protocolos GLOBE de temperatura, precipitación y presi barométrica

Nivel escolar

- Primaria y secundaria

Objetivo general

Elaborar y probar instrumentos de medición caseros, con material de bajo costo pa medir la temperatura, precipitación y presión atmosférica.

Objetivos didácticos

- Explicar la importancia de evaluar la temperatura, la precipitación y la presi atmosférica de un lugar
- Elaborar instrumentos de medición meteorológica caseros
- Describir el funcionamiento de los instrumentos elaborados
- Realizar mediciones con los instrumentos elaborados
- Comparar los instrumentos elaborados con los instrumentos reales

Introducción -

El motor que mueve a los ecosistemas es el sol. Su ingreso al ecosistema impulsa su funcionamiento. El ángulo con el que llegan los rayos solares a la superficie de la Tierra, la misma que se encuentra inclinada aproximadamente 23,5 º al momento de rotar sobre su propio eje y girar alrededor del sol, hacen que el planeta reciba calor de diferente manera (Figura 1).

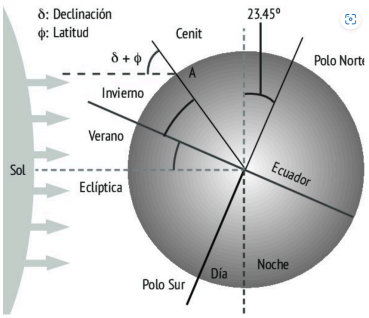


Fig. 1: Declinación solar. Esta figura permite explicar por qué el Ecuador recibe todo el año la misma cantidad de energía y se calienta más, mientras que los polos sólo reciben una considerable cantidad de energía en el verano. Fuente: (Cervantes, 2017)

La cantidad de energía solar que se recibe en un lugar y la cantidad de agua que este posee determina la capacidad de evaporación de este y la formación de nubes. A su vez la diferencia en la distribución de calor del planeta crea sistemas de alta y baja presión. Estos elementos son muy importantes ya que la diferencia de presiones es la que da lugar a los vientos, mientras que los vientos y las nubes se combinan para dar origen a la precipitación o lluvias, que en algunos lugares del planeta son intensas, mientras que en otros no llueve (desiertos). La Figura 2 muestra la dinámica que existe entre la radiación, la temperatura, la formación de nubes, la precipitación y la vegetación en los diferentes lugares del planeta. Los diferentes climas que existen en la Tierra solo son posibles porque además del ángulo de inclinación con que llegan los rayos del sol al planeta, este último posee una determinada fisiografía que modifica el efecto de la radiación en cada lugar del planeta.

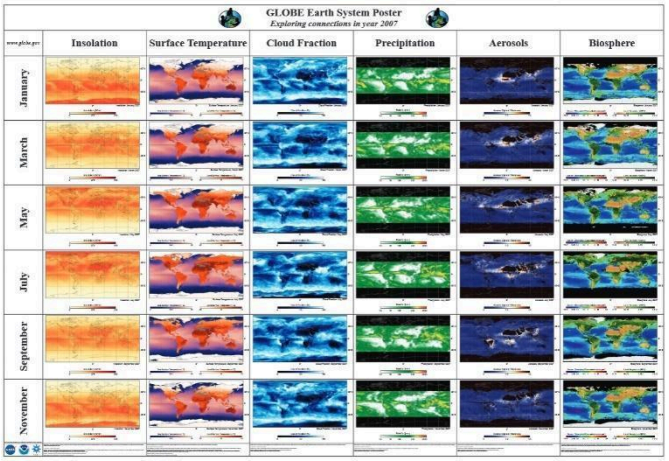


Fig. 2: Poster de la Tierra como Sistema
Fuente: Programa GLOBE

La Tierra además está rodeada por gases que se diferencian en varias capas (Figura 3), que forman la atmósfera. Esta atmósfera ejerce un determinado peso por unidad de

área, al que denominamos presión atmosférica y que tiene que ver entre otras cosas con la disponibilidad de oxígeno que tienen los seres vivos para respirar.

De todas las capas de la atmósfera, la tropósfera es la más importante porque es aquí donde se llevan a cabo la mayor cantidad de fenómenos atmosféricos que son interesantes para el ser humano y sus actividades.

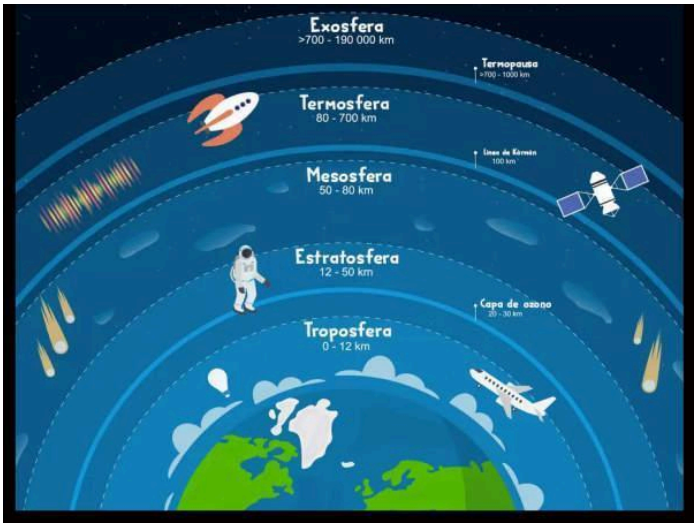


Fig. 3: Capas de la atmósfera
Fuente: GeologiaWeb.

El clima entonces es un gran sistema que resulta de la interacción de la atmósfera y la superficie de la Tierra. Se puede definir como la condición física promedio de un área, de al menos 30 años, resultante de la interacción de los elementos atmosféricos y los factores de la superficie del planeta. También se puede definir como la diversidad del tiempo atmosférico presente en un lugar por al menos 30 años (García, 1994). Por lo tanto, lo que cambia de un momento a otro, o de un día a otro, no es el clima sino el tiempo atmosférico.

Los elementos del clima son las variables (algo que varía o cambia) originadas por el intercambio de energía entre la Tierra y su atmósfera. Estos son la temperatura, la precipitación, la humedad atmosférica, la nubosidad, y el viento como las más importantes. Por su parte, los factores del clima son las variables que modifican o controlan la magnitud o intensidad de los elementos climáticos. Estos factores pueden agruparse en dos categorías: i) Factores permanentes, que son aquellos que siempre están presentes: Latitud, altitud, distribución de océanos y continentes, montañas y movimientos de la Tierra. ii) Factores variables como las corrientes oceánicas, los centros de alta y baja presión, masas de aire, contaminantes atmosféricos, entre otros (García, 1994)

Entre las variables meteorológicas más importantes que se miden para describir el tiempo atmosférico se tienen la temperatura y la precipitación. Adicionalmente también se registra la humedad, los vientos y la presión atmosférica. Los instrumentos para medir cambios en estas variables no siempre están al alcance de todos y una vez que se tienen, no muchas veces se entiende el principio por el cual operan, por lo que a través de esta actividad los estudiantes construirán algunos instrumentos meteorológicos, utilizando materiales que tienen al alcance para comprender mejor cuál es el principio físico que hace funcionar a los instrumentos reales y podrán hacer

algunas mediciones con fines educativos que luego podrán comparar con los valores reales de los datos obtenidos con instrumentos adecuados.

El uso de instrumentos de medición adecuados es fundamental para asegurar la exactitud y precisión a la hora de tomar los datos meteorológicos y así describir las condiciones atmosféricas de un lugar determinado.

Conceptos científicos

- Temperatura
- Precipitación
- Presión atmosférica
- Clima
- Tiempo atmosférico
- Elementos del clima
- Factores del clima

Preguntas de investigación orientadoras

- ¿Qué es un instrumento de medición meteorológica?
- ¿Cuáles son las variables meteorológicas que más se miden?
- ¿Cuáles son los elementos del clima y qué hace que sean diferentes de un lugar al otro?
- ¿Qué mide un barómetro y cómo funciona?
- ¿Qué instrumentos se usan para medir la temperatura y la precipitación de un lugar?

Materiales y herramientas

<u>Elaboración de un termómetro</u>

- Botella de vidrio de 250 ml
- Un tubo transparente de botella que se usa como rociador
- Plastilina de cualquier color
- Agua
- Tinte de torta (1 color)

<u>Elaboración de un pluviómetro</u>

- Botella de plástico de bebida de 2 lt
- Jarra medidora de agua
- Regla
- Pegamento universal
- Tijeras
- Plastilina

<u>Elaboración de un barómetro</u>

- Un tubo transparente de botella que se usa como rociador de bajo peso
- Tijeras
- Cartulina de 10 cm X 35 cm
- Regla
- Marcador para cartulina
- Frasco de vidrio
- Globo # 9
- Liga
- Pegamento universal ***Qué hacer y cómo hacerlo***

Inicio -

- Los profesores les comentan a los estudiantes que harán un viaje a una ciudad del país donde viven y que no saben cómo organizar sus maletas porque aún desconocen si en aquella ciudad hará calor, frío o si estará lloviendo. A continuación, les preguntan a los alumnos por ideas para resolver estas dudas
- Los estudiantes ofrecen ideas para ayudar a sus profesores a organizar su viaje en función del tiempo que hará en la ciudad a la que viajarán
- Profesores y estudiantes conversan sobre la importancia del tiempo atmosférico y la forma como pueden llegar a conocerlo. Se sugiere que es importante medir al menos la temperatura y la precipitación de un lugar
- Los profesores les proponen a los estudiantes la idea de construir instrumentos para registrar cambios de temperatura, precipitación y presión en el lugar en el que viven
- A continuación, los profesores dividen a los estudiantes en 3 grupos y le asigna a cada grupo un instrumento para elaborar.

Desarrollo -

- Elaboración de termómetro (Figura 4)

- Se toma una botella de vidrio y se llena hasta la mitad con agua
- Se agregan dos gotas de tinte para torta
- Se coloca el tubito de plástico dentro de la botella como si fuera a beber el agua
- Se asegura el tubito de plástico a la botella y sella el pico con plastilina herméticamente
- Se observa cómo el agua sube o baja por el tubito de plástico en función a si la botella está en contacto con superficies calientes o frías.
- Para mejorar la experiencia se puede graduar la botella y utilizar un termómetro de verdad para calibrar las medidas.
- Se les pide a los estudiantes que generen algunas hipótesis sobre qué creen que hace que el agua suba o baje el tubito de plástico
- Se les pide también a los estudiantes que infieran sobre cuál creen ellos que es el elemento sensible al calor.



Fig. 4: Termómetro casero

- Elaboración de barómetro (Figura 5)

- Se corta un globo dejando la boquilla por fuera

- Se cubre la boca del frasco con el globo cortado, tensándolo lo más posible y asegurándolo al frasco con la liga
- Se pega el tubito de plástico o bambú al centro del globo que cubre el frasco
- Se dibuja una punta de flecha con la cartulina que se recorta y se pega al otro extremo del tubito de plástico o bambú
- En la cartulina se dibujan líneas separadas cada medio centímetro. Arriba se escribe presión alta y abajo presión baja
- Se pega el frasco a la cartulina y se observa cuidadosamente qué sucede con la flecha
- Se acercan elementos calientes y fríos al frasco y se observa que pasa con la presión.



Fig. 5: Barómetro casero

- Elaboración de pluviómetro (Figura 6)

- Se corta 1/3 de la botella de plástico en la parte superior de la misma para que quede una especie de embudo
- Se coloca la boquilla cortada dentro de la botella
- Se asegura el embudo creado a la botella con plastilina
- Se puede pegar la botella sobre una base que le de estabilidad como una tabla para picar o un palo de madera a más o menos 1.50 m del suelo
- Una vez que llueva se puede proceder de dos maneras:
    - La primera forma consiste en vaciar el contenido de la botella en una jarra medidora de cocina para calcular el volumen de lluvia en ml o cm^3
    - La segunda forma consiste en calibrar el volumen de lluvia utilizando una regla graduada para marcar el exterior de la botella con marcador indeleble, verificando a cuantos mm de lluvia equivale un ml. Utilizando la fórmula de Figura 6.



- V. lluvia (mm) = $\frac{10mm}{cm}$ x $\frac{V.Lluvia\ cm^3}{A.botella\ (cm2)}$

A. botella = πr^2

Fig. 6: Izquierda: Pluviómetro casero. Derecha: Fórmula para calcular la precipitación. Es importante mencionar que la precipitación se mide en mm.

Cierre -

- Cada grupo explica cómo hicieron sus instrumentos y cómo es que éstos registran las variables meteorológicas
- Los estudiantes relacionan los cambios que experimentan el barómetro y el termómetro cuando son sometidos al calor y explican el porqué de estos cambios
- Se instala el pluviómetro en un lugar adecuado de la escuela para registrar la precipitación cada vez que llueva
- Los instrumentos se pueden calibrar y luego comparar los datos que se obtienen con ellos con los obtenidos con instrumentos reales

Preguntas frecuentes

¿Qué hace que se registren los cambios de las variables?

Todos los instrumentos llevan un elemento sensible. Este elemento es aquel que responde con mayor rapidez a los cambios que ocurren en su entorno a través de diferentes procesos como por ejemplo la dilatación o contracción que experimenta el alcohol frente al calor

¿Podemos utilizar los instrumentos elaborados para hacer nuestras mediciones GLOBE?

No, estos instrumentos sólo son importantes pedagógicamente para comprender los procesos físicos detrás de los instrumentos de medición o para registrar cualitativamente algunos cambios que se puedan presentar en la temperatura, presión atmosférica y precipitación. Servirán para motivar a los estudiantes a acercarse más a las investigaciones meteorológicas

Recursos sugeridos para mayor información:

Video para la elaboración de un termómetro:
Homemade Thermometer. Very Easy to Make. Science Project. - YouTube

Actividad del termómetro del Programa GLOBE
Building a Thermometer (globe.gov)

Póster de la Tierra como Sistema del Programa GLOBE
Earth System Science Posters - GLOBE.gov

Video para la elaboración de un pluviómetro
Pluviometro CASERO - YouTube

Video para la elaboración de un barómetro
video para elaborar un barómetro - YouTube

Bibliografía

Cervantes, E. 2017. El Valle de Juárez: Su historia, economía y ambiente para el uso de energía fotovoltaica. Primera Edición. El Colegio de Chihuahua

García, J. 1994. Principios Físicos de Climatología. Ediciones UNALM. 244 pp