MÓDULO I

Tema 2

Resumen

Título

Creación de una estación meteorológica con materiales reciclados

Duración	135 minutos
Rango de edad del alumnado	10-12

Resumen del tema

En esta actividad, se plantea a los estudiantes que construyan una estación meteorológica utilizando materiales reciclados. Trabajando en grupos de 3 a 4 alumnos, deberán de crear y verificar la funcionalidad de un termómetro, pluviómetro, barómetro, anemómetro y una veleta. Al final, cada grupo presentará su estación meteorológica a sus compañeros, explicando el funcionamiento de cada instrumento.

Resultados de aprendizaje

Finalidad/Objetivos de aprendizaje

- Comprender los principios básicos de la meteorología y la importancia de su registro y monitorización.
- Conocer las principales variables meteorológicas y cómo medirlas.
- Promover el uso de materiales reciclados para reducir el impacto ambiental.

Objetivos transversales

- Fomentar la colaboración y el trabajo en equipo.
- Promover la conciencia ambiental y la responsabilidad social.
- Concienciar sobre la importancia del respeto y cuidado del medio ambiente.

Conexión con Objetivos de Desarrollo Sostenible

Este tema está alineado con los siguientes ODS:
ODS 12 “Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles”: Meta 12.5 De aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización.

ODS 13: “Acción por el clima”- Meta 13.3. Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana.

Implementación

Facilitación

- Se aconseja hacer grupos de 3-4 estudiantes para realizar esta actividad. El total de alumnos por cada grupo dependerá del material y herramientas disponibles.
- Asegúrate de que todos los materiales para hacer las estaciones meteorológicas están disponibles y organizados
- Usar materiales reciclables o reciclados siempre que sea posible.
- Duplicar el material total necesario para evitar desabastecimiento.
- Proporcionar ejemplos y guías claras o vídeos para cada paso llevada a cabo en la actividad.
- Controla y guía a los grupos durante la construcción. Resuelve todas las dudas que vayan teniendo los alumnos.

Recursos / Materiales necesarios

- Proyector o pantalla.
- Un rotulador permanente.
- Tijeras.
- Perforadora.
- Pistola de silicona.
- Silicona.
- Celo.
- Pegamento.
- Rotuladores de colores.
- Para el termómetro:
    - Una botella o tarro de cristal.
    - Plastilina.
    - Una pajita transparente o translúcida.
    - Colorante alimenticio.
    - Alcohol (opcional).
- Para el pluviómetro:
    - Una botella de 1,5 litros.
- Para el barómetro:
    - Un vaso de plástico o tarro de cristal.
    - Un globo.
    - Cartón.
    - Pajita o pequeño palo de madera (para barbacoa o similar).
- Para el anemómetro:
    - Una botella de plástico.
    - Cinco vasos de cartón/plástico de yogurt o similar.
    - Dos pajitas.
    - Un lápiz con goma de borrar.

    - Un alfiler.
- Para la veleta:
    - Una pajita o palo de madera (para barbacoa o similar).
    - Dos platos de plástico o papel.
    - Cartón/cartulina.
    - Un lápiz con goma de borrar.
    - Un alfiler.
    - Un trozo de barro o piedras/tierra.

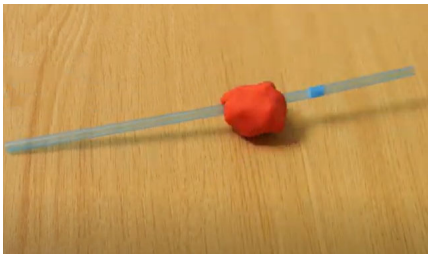
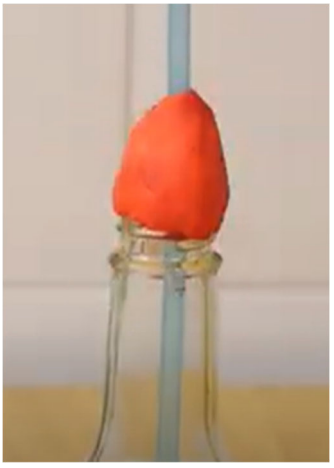
Ideas para continuar

- A partir de las maquetas creadas cada grupo podrá monitorizar y registrar diariamente datos meteorológicos durante un tiempo definido (semanas o meses).
- A partir de los datos registrados se podrá elaborar un pequeño informe en donde se recojan los resultados obtenidos en forma de gráficas o tablas.

Fuente / Materiales y preparación de la clase

Video construcción termómetro: https://www.youtube.com/watch?v=8XskIwfddso
Video construcción pluviómetro: https://www.youtube.com/watch?v=Rh18GMwwV4M
Link construcción barómetro: https://www.wikihow.com/Make-a-Simple-Weather-Barometer
Vídeo construcción anemómetro: https://www.youtube.com/watch?v=Af0LB3abBsk
Vídeo construcción veleta: https://www.youtube.com/watch?v=jHgHcuCRXmA
Recursos web sobre la importancia de medir parámetros meteorológicos y como medirlos:
https://www.weather.gov/media/epz/mesonet/CWOP-WMO8.pdf
https://www.youtube.com/watch?v=p4eyhfj6gns (vídeo)

Esquema del tema

Tiempo	Instrucciones paso a paso
15 min.	Introducción del tema. El docente explicará los principios básicos de los instrumentos meteorológicos y las principales variables meteorológicas registradas, así como su importancia.
10 min.	Explicación de la tarea realizada y formación de los grupos.
20 min.	Construcción del termómetro siguiendo las siguientes instrucciones: - Toma una pajita y un poco de plastilina. Moldea la plastilina en forma de pelota y colócala alrededor de la parte superior de la pajita, tal como se muestra en la imagen.  *Figura 1.2.1 Coloca la plastilina envolviendo la pajita. Fuente: mopatin. Canal de YouTube. Enlace: https://www.youtube.com/watch?v=8XskIwfddso* - Llena una botella con agua hasta aproximadamente la mitad. Agrega unas gotas de colorante alimenticio para teñir el agua. Si prefieres, puedes usar alcohol etílico en lugar de agua. - Coloca la pajita con la bola de plastilina dentro de la botella. Ajusta la plastilina de manera que selle completamente la boquilla de la botella, asegurándote de que el interior de la botella quede lo más hermético posible.  *Figura 1.2.2 Sella la unión de la pajita con la botella con la plastilina. Fuente: mopatin. Canal de YouTube. Enlace: https://www.youtube.com/watch?v=8XskIwfddso*

	- Asegúrate de que el extremo de la pajita que está dentro de la botella no toque el fondo, pero sí esté sumergido en el agua. - Para probar tu termómetro, calienta la botella con un secador de pelo o simplemente con tus manos. Verás cómo el líquido sube por la pajita a medida que la temperatura aumenta.  *Figura 1.2.3 Resultado final del termómetro construido. Fuente: mopatin. Canal de YouTube. Enlace: https://www.youtube.com/watch?v=8XskIwfddso*
15 min.	Construcción del pluviómetro siguiendo las siguientes instrucciones: - Toma una botella y corta su parte superior, tal como se muestra en la imagen.  *Figura 1.2.4 Cortar la parte superior de la botella. Fuente: STEAM Powered Family. Canal de YouTube. Enlace: https://www.youtube.com/watch?v=Rh18GMwwV4M* - Te quedarán dos partes de la botella. Toma la parte inferior y, con la ayuda de un rotulador y una regla, haz marcas en la botella cada 0,5 cm desde el fondo hasta el borde cortado. Si lo deseas, puedes numerar las marcas de manera ascendente desde el fondo hasta el borde superior, como se muestra en la imagen.



Figura 1.2.5 Marcar la botella. Fuente: STEAM Powered Family. Canal de YouTube. Enlace: https://www.youtube.com/watch?v=Rh18GMwwV4M

- Coloca la parte superior de la botella, invertida, sobre la parte inferior. Asegúrate de que encajen bien y únelas con cinta adhesiva para mantenerlas en su lugar.

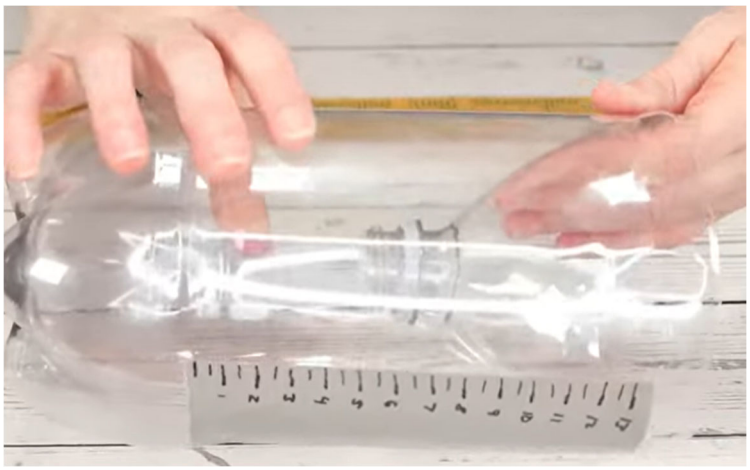


Figura 1.2.6 Colocar la parte superior de la botella dentro de la parte inferior. Fuente: STEAM Powered Family. Canal de YouTube. Enlace: https://www.youtube.com/watch?v=Rh18GMwwV4M

- Vierte un poco de agua en el fondo de la botella. Esto ayudará a estabilizar el pluviómetro y evitará que el viento lo tumbe.
- Coloca el pluviómetro en una zona al aire libre. A medida que llueva, verás cómo el nivel del agua sube en la botella, permitiéndote medir la cantidad de lluvia que ha caído.

15 min.	Construcción del barómetro siguiendo las siguientes instrucciones: - Toma un globo y corta la boquilla, como se muestra en la imagen.



Figura 1.2.7 Corta la boquilla del globo. Fuente: WikiHow. Enlace: https://www.wikihow.com/Make-a-Simple-Weather-Barometer

- Estira la parte ancha del globo y colócala sobre la boca del frasco, de manera que quede una superficie tensa y elástica, tal y como se ve en la imagen.

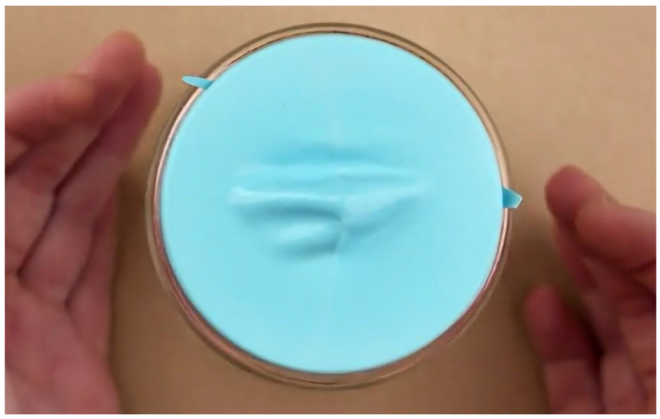


Figura 1.2.8 Coloca el globo estirado sobre la boca del frasco. Fuente: WikiHow. Enlace: https://www.wikihow.com/Make-a-Simple-Weather-Barometer

- En el centro de la superficie elástica del globo, pega un extremo de una pajita usando un poco de pegamento líquido o silicona. Si la pajita tiene un extremo doblado, córtalo antes de pegarla. Es importante que la pajita sea lo más larga posible.

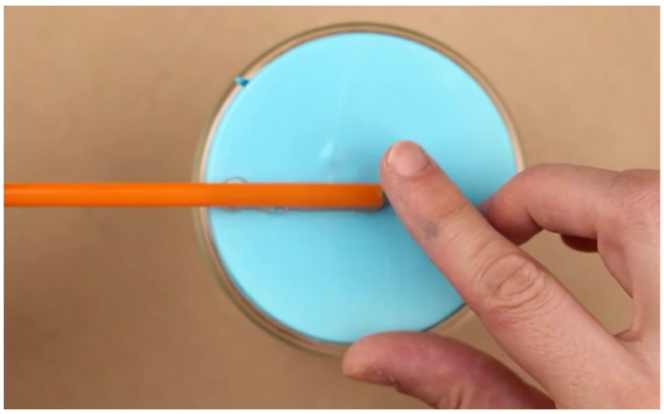
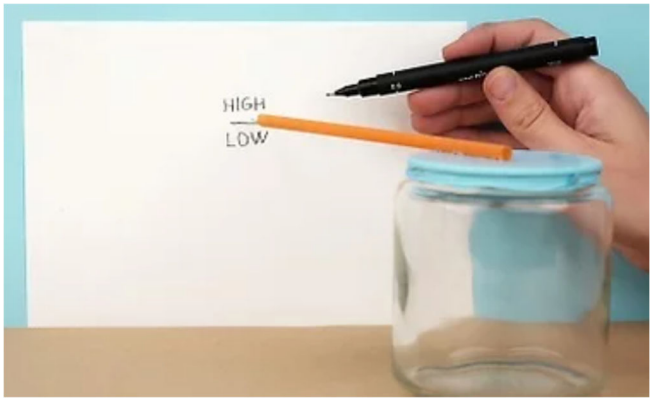


Figura 1.2.9 Pega la pajita sobre el globo. Fuente: WikiHow. Enlace: https://www.wikihow.com/Make-a-Simple-Weather-Barometer

- Presiona ligeramente la pajita sobre el globo y espera a que el pegamento se seque completamente.

	- Pega una hoja de papel a una pared y coloca el frasco al lado, de modo que la pajita apunte hacia el papel. Marca en el papel la posición inicial de la pajita y escribe «alto» por encima de la marca y «bajo» por debajo, tal como se muestra en la imagen.  *Figura 1.2.10 Resultado final del barómetro construido. Fuente: WikiHow. Enlace: https://www.wikihow.com/Make-a-Simple-Weather-Barometer* - A medida que la presión del aire cambie, la pajita se moverá, apuntando más arriba cuando la presión aumente y más abajo cuando disminuya. Puedes agregar pequeñas marcas en el papel para registrar los cambios en la posición de la pajita y observar cómo funciona tu barómetro.
15 min.	Construcción del anemómetro siguiendo las siguientes instrucciones: - Toma uno de los cinco vasos y utiliza una perforadora para hacer cuatro agujeros distribuidos simétricamente, cercanos al borde superior del vaso.  *Figura 1.2.11 Realizar 4 agujeros en el vaso. Fuente: Science Buddies. Canal de YouTube. Enlace: https://www.youtube.com/watch?v=Af0LB3abBsk*

- Introduce las pajitas a través de los agujeros del vaso central. Si las pajitas tienen extremos doblados, córtalos antes de insertarlas. Las pajitas deben quedar formando una cruz en el centro del vaso.

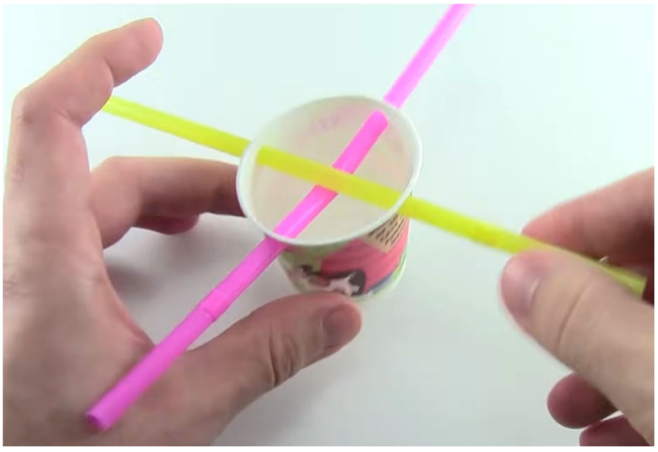


Figura 1.2.12 Introduce las pajitas a través de los agujeros del vaso. Fuente: Science Buddies. Canal de YouTube. Enlace: https://www.youtube.com/watch?v=Af0LB3abBsk

- Toma los cuatro vasos restantes y haz dos agujeros en cada uno a aproximadamente 1,5 cm, como se muestra en la siguiente imagen.



Figura 1.2.13 Realizar 2 agujeros próximos en los vasos restantes. Fuente: Science Buddies. Canal de YouTube. Enlace: https://www.youtube.com/watch?v=Af0LB3abBsk

- Inserta un extremo de cada pajita en los agujeros de cada uno de los cuatro vasos restantes. Asegúrate de que los vasos queden fijados en los extremos de las pajitas, de manera que el sistema forme una estructura similar a la que se muestra en la imagen.



Figura 1.2.14 Colocación de los vasos y las pajitas. Fuente: Science Buddies. Canal de YouTube. Enlace: https://www.youtube.com/watch?v=Af0LB3abBsk

- Con la punta del lápiz, haz un agujero en el centro de la base del vaso central (el que tiene las pajitas en forma de cruz).



Figura 1.2.15 Realizar un agujero en la base del vaso central. Fuente: Science Buddies. Canal de YouTube. Enlace: https://www.youtube.com/watch?v=Af0LB3abBsk

- Inserta el lápiz a través del agujero en la base del vaso central, con la goma dentro del vaso. Luego, usa un alfiler para fijar las pajitas en el punto donde se cruzan, clavando el alfiler en la goma del lápiz.



Figura 1.2.16 Fijar el lápiz con el sistema de vasos y pajitas empleando el alfiler. Fuente: Science Buddies. Canal de YouTube. Enlace: https://www.youtube.com/watch?v=Af0LB3abBsk

- Para la base toma una botella y, con la ayuda de unas tijeras, haz un pequeño agujero en el centro del tapón, lo suficientemente grande para que pase la punta del lápiz. Llena la botella con agua para que sirva como peso y estabilice el anemómetro.
- Coloca el lápiz (con el sistema de vasos y pajitas) en el agujero del tapón de la botella. Finalmente, prueba tu anemómetro usando un secador de pelo o colocándolo al aire libre. Verás cómo gira a una velocidad directamente proporcional a la velocidad del viento.

15 min.

Construcción del veleta siguiendo las siguientes instrucciones:

- Toma uno de los platos de papel y, en la parte inferior, escribe las cuatro direcciones cardinales: Norte (N), Sur (S), Este (E) y Oeste (O), como se muestra en la imagen. Marca también el centro del plato aproximadamente. Si lo deseas, puedes agregar dibujos o decoraciones adicionales.

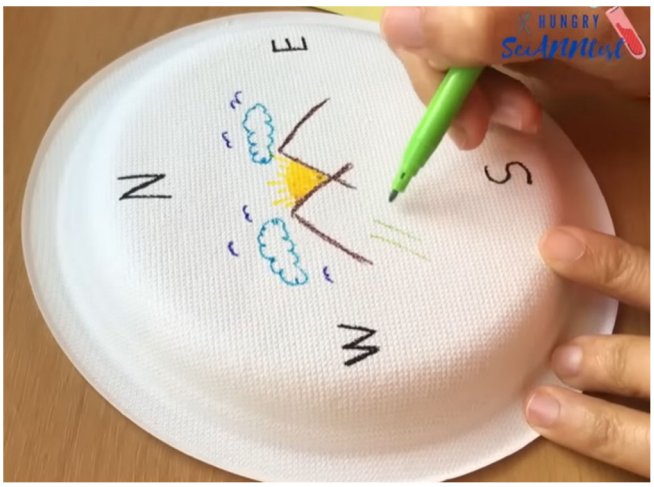


Figura 1.2.17 Escribe las cuatro direcciones cardinales. Fuente: Hungry SciANNtist. Canal de YouTube. Enlace: https://www.youtube.com/watch?v=jHqHcuCRXmA

- Utiliza una cartulina y, con la ayuda de una regla, dibuja la parte delantera y trasera de una flecha según las medidas indicadas en la imagen.

-

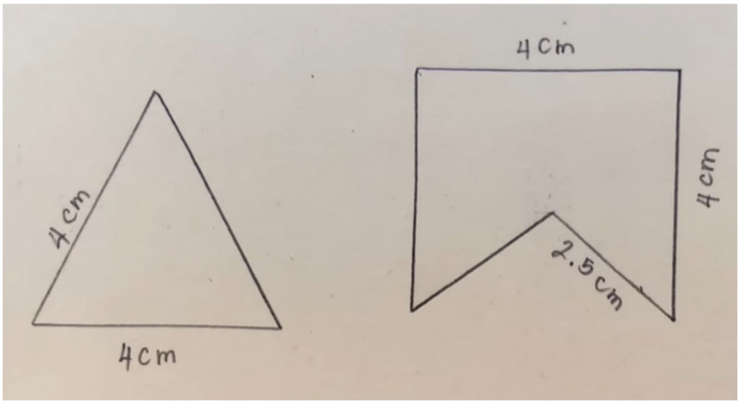


Figura 1.2.18 Dibuja la parte delantera y trasera de una flecha en una cartulina. Fuente: Hungry SciANNtist. Canal de YouTube. Enlace: https://www.youtube.com/watch?v=jHqHcuCRXmA

- Recorta ambas piezas.
- Mide la longitud de la pajita y, con la ayuda de una regla, marca su centro. Si la pajita tiene un extremo doblado, córtalo antes de continuar.
- Pincha la pajita en el centro usando un alfiler. Luego, pega las piezas de la flecha (la punta y la cola) en los extremos de la pajita, asegurándote de que estén bien alineadas para crear una flecha como la que se muestra en la imagen.



Figura 1.2.19 Flecha creada. Fuente: Hungry SciANNtist. Canal de YouTube. Enlace: https://www.youtube.com/watch?v=jHqHcuCRXmA

- Inserta el alfiler en el centro de la goma del lápiz. Asegúrate de que la flecha pueda girar libremente sin que el lápiz se mueva, ya que el alfiler actuará como eje.
- Toma el otro plato de papel y coloca un trozo de barro en su centro.



Figura 1.2.20 Coloca el barro en el centro del plato restante. Fuente: Hungry SciANNtist. Canal de YouTube. Enlace: https://www.youtube.com/watch?v=jHqHcuCRXmA

- Coloca el plato decorado (el que tiene las direcciones cardinales) sobre el plato con el barro, asegurándote de que los centros estén alineados. Usa un poco de pegamento para fijar los dos platos juntos y crear una base estable.
- Inserta el extremo afilado del lápiz en el centro del plato decorado, en la marca que hiciste previamente, para completar la construcción de la veleta.
- Puedes comprobar la funcionalidad del sistema empleando un secador de pelo o situándolo al aire libre y verás como la flecha se orientará en la dirección del viento.

10 min.	Comprobación de funcionamiento de cada uno de los elementos construidos.
20 min.	Presentación de las estaciones creadas por cada grupo y pequeño debate sobre las principales dificultades encontradas en el montaje y desarrollo del sistema.

Evaluación formativa

- Se evaluará la participación y la colaboración en los grupos.
- Se evaluará la construcción de las estaciones meteorológicas, valorando tanto su diseño como funcionalidad y originalidad.

Feedback

Net Promoter Score (NPS) es una herramienta ampliamente utilizada para medir la lealtad y satisfacción de los clientes o, en un contexto educativo, de los estudiantes. Mide la probabilidad de que los estudiantes recomienden el tema o el curso a otras personas.
A continuación, se explica cómo analizar y aplicar NPS:

Desarrollo de la pregunta NPS:

- Pregunta principal: "En una escala de 0 a 10, ¿qué probabilidad hay de que recomiende este tema a otros estudiantes?".
- Preguntas de seguimiento: "¿Por qué seleccionaste esa puntuación?" y "¿Cómo podemos mejorar este tema?".

Recogida de respuestas:

- Encuestas digitales: Utiliza herramientas en línea como Google Forms, SurveyMonkey o Typeform para recopilar respuestas de los estudiantes.
- Encuestas en papel: Se reparten cuestionarios en papel al final de la lección para que los rellenen los alumnos. En el Anexo se muestra una plantilla para recoger las respuestas con encuestas en papel.
- Aplicaciones interactivas: Se utilizan aplicaciones interactivas como Quizziz, Mentimeter o Kahoot! para recopilar respuestas en tiempo real.

Clasificación de las respuestas:

- Promotores (Puntuación 9-10): Estudiantes muy satisfechos y propensos a recomendar el tema.
- Pasivos (puntuación 7-8): Alumnado satisfecho, pero no entusiasmado; podrían cambiar de opinión fácilmente.
- Detractores (Puntuación 0-6): Alumnado insatisfecho y con pocas probabilidades de recomendar el tema; podrían hacer críticas constructivas.

Cálculo de NPS:

- Fórmula: NPS = % de promotores - % de detractores.
- Interpretación de la puntuación: NPS oscila entre -100 y +100. Una puntuación positiva (por encima de 0) suele ser buena, y una puntuación por encima de 50 es excelente.

Analizar y utilizar los comentarios:

- Revisa los comentarios para comprender las razones que subyacen a las puntuaciones.
- Identifica patrones y áreas específicas de mejora entre detractores y pasivos.
- Utiliza los comentarios positivos de los promotores para reforzar los aspectos positivos del tema.

Anexos

Ejemplos de las estaciones meteorológicas:

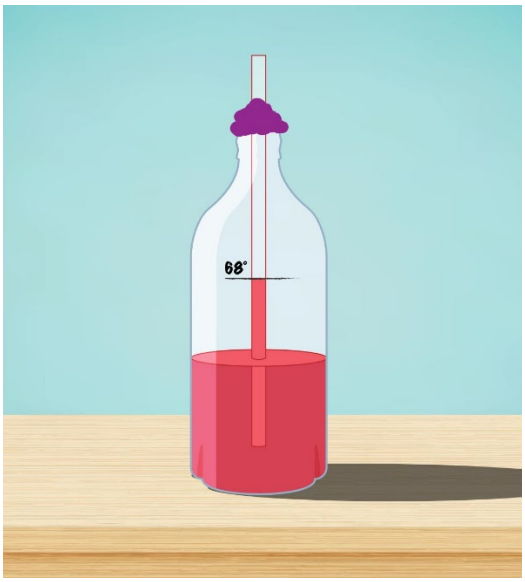


Figura 1.2.21 Ejemplo 1 de termómetro. Fuente: bluemarble. Enlace: https://thinkbluemarble.com/learning-galaxy/activity-lab/make-a-homemade-thermometer/



Figura 1.2.22 Ejemplo 2 de termómetro. Fuente: 123homeschool4me. Enlace: https://www.123homeschool4me.com/homemade-thermometer/

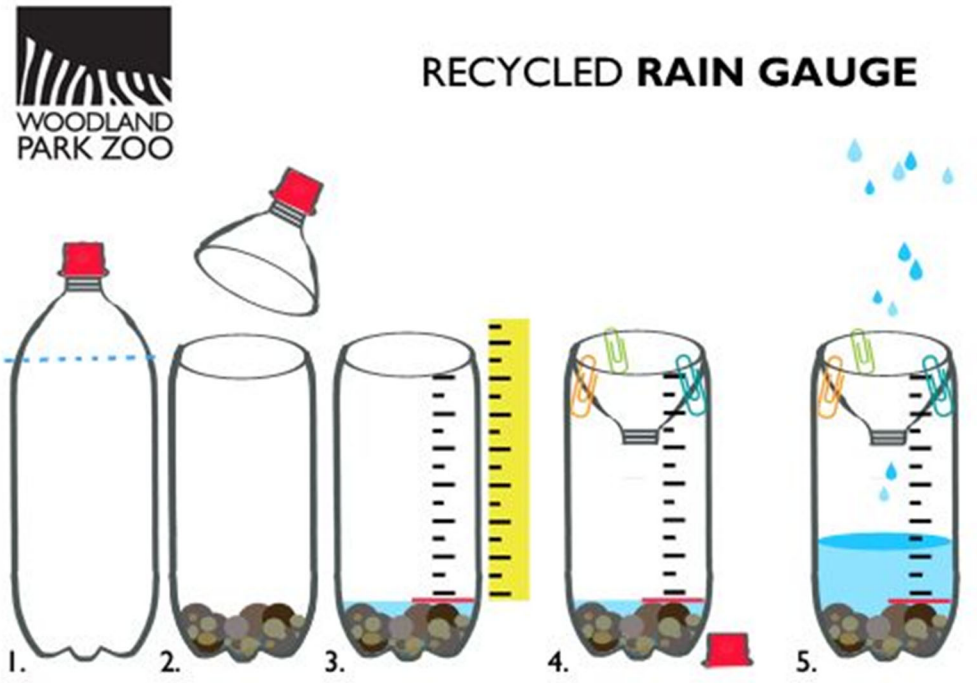


Figura 1.2.23 Ejemplo 1 de pluviómetro. Fuente: Roundthorn primary academy science. Enlace: https://roundthornscience.wordpress.com/2021/02/26/how-to-make-a-rain-gauge/



Figura 1.2.24 Ejemplo 2 de pluviómetro. Fuente: Craft corner diy. Enlace: https://craftcornerdiy.com/kids-activities/how-to-make-a-diy-rain-gauge

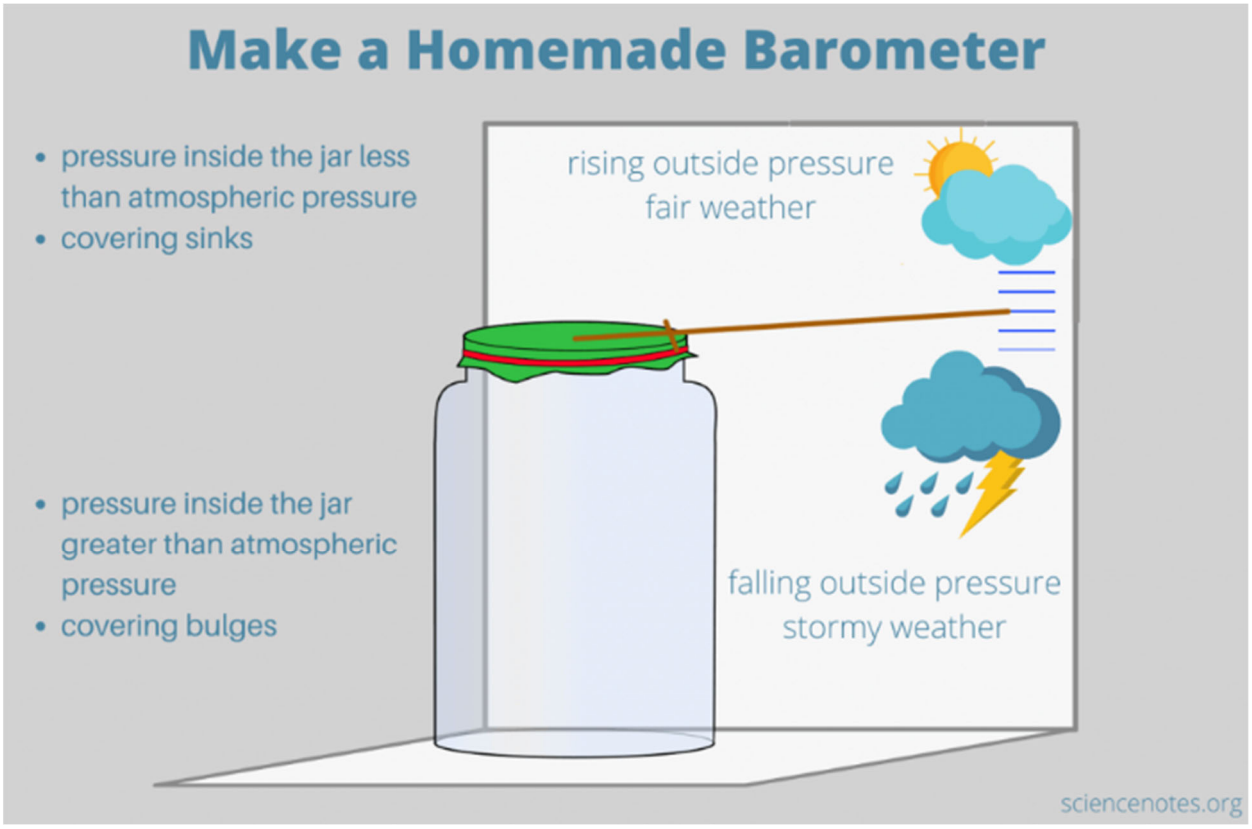


Figura 1.2.25 Ejemplo 1 de barómetro. Fuente: Science Notes. Enlace: https://sciencenotes.org/how-to-make-a-homemade-barometer-2-ways/

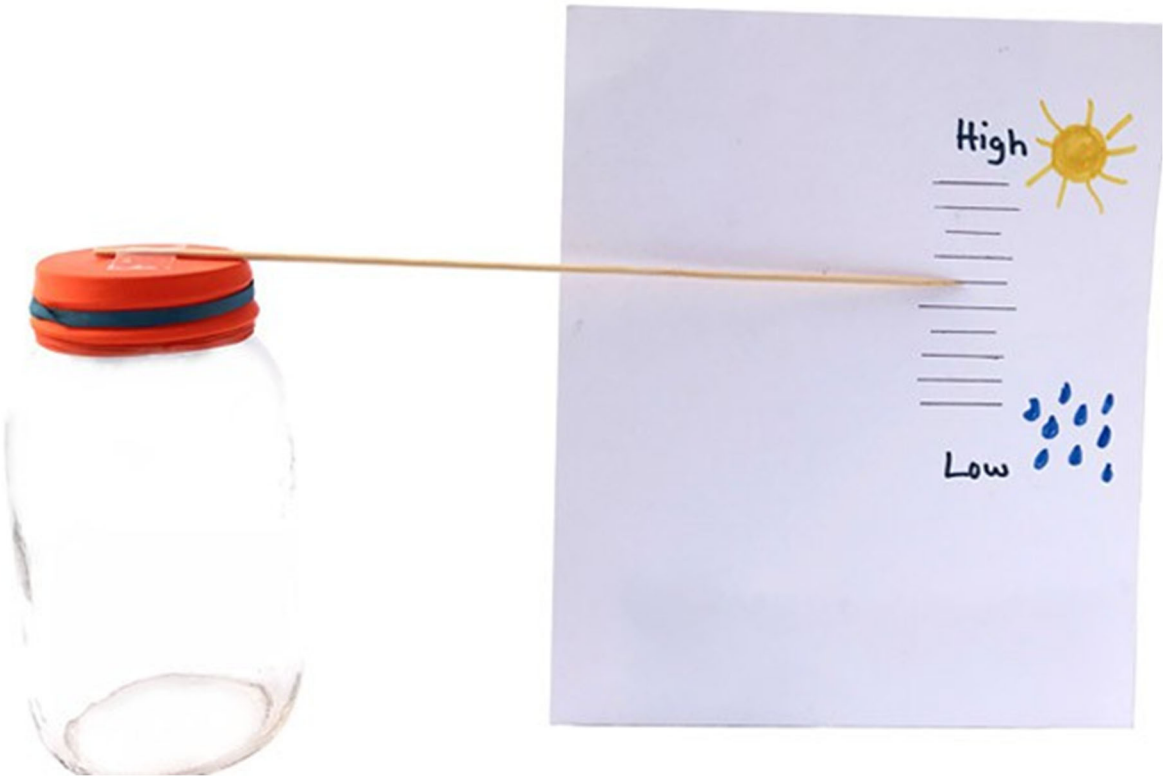


Figura 1.2.26 Ejemplo 2 de barómetro. Fuente: Science Buddies. Enlace: https://www.sciencebuddies.org/stem-activities/balloon-barometer

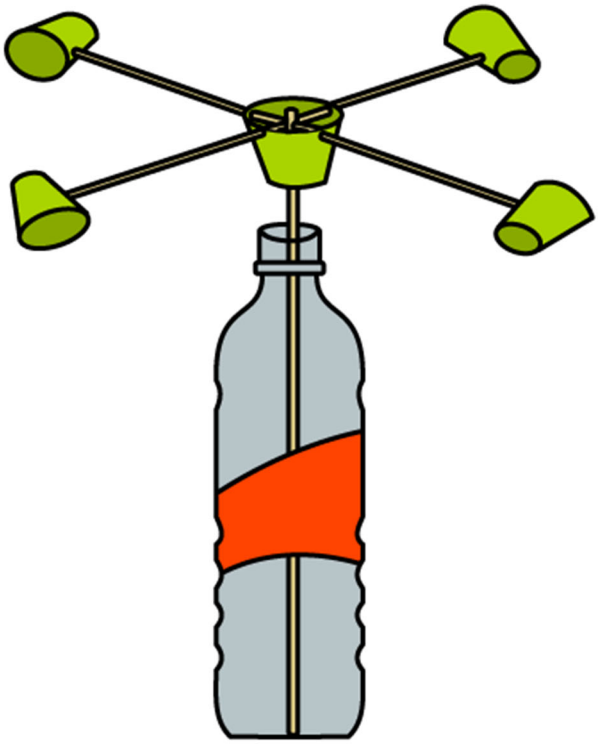


Figura 1.2.27 Ejemplo 1 del anemómetro. Fuente: Education.com. Enlace: https://www.education.com/science-fair/article/make-anemometer/



Figura 1.2.28 Ejemplo 2 del anemómetro. Fuente: DIY Projects. Canal de YouTube. Enlace: https://www.youtube.com/watch?v=cWzGDEDVEgY

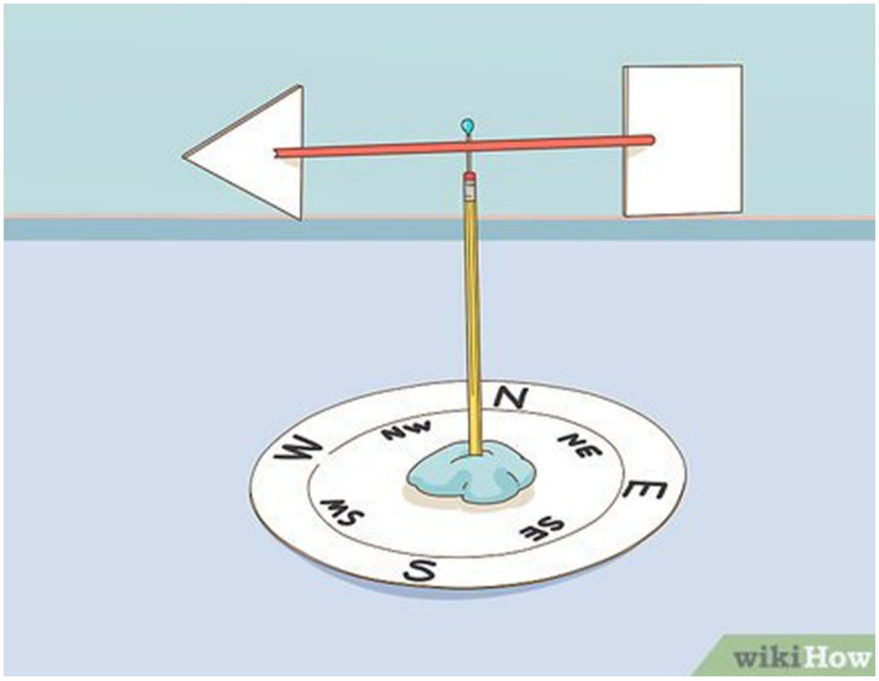


Figura 1.2.29 Ejemplo 1 de la veleta. Fuente: WikiHow. Enlace: https://www.wikihow.com/Make-a-Wind-Vane

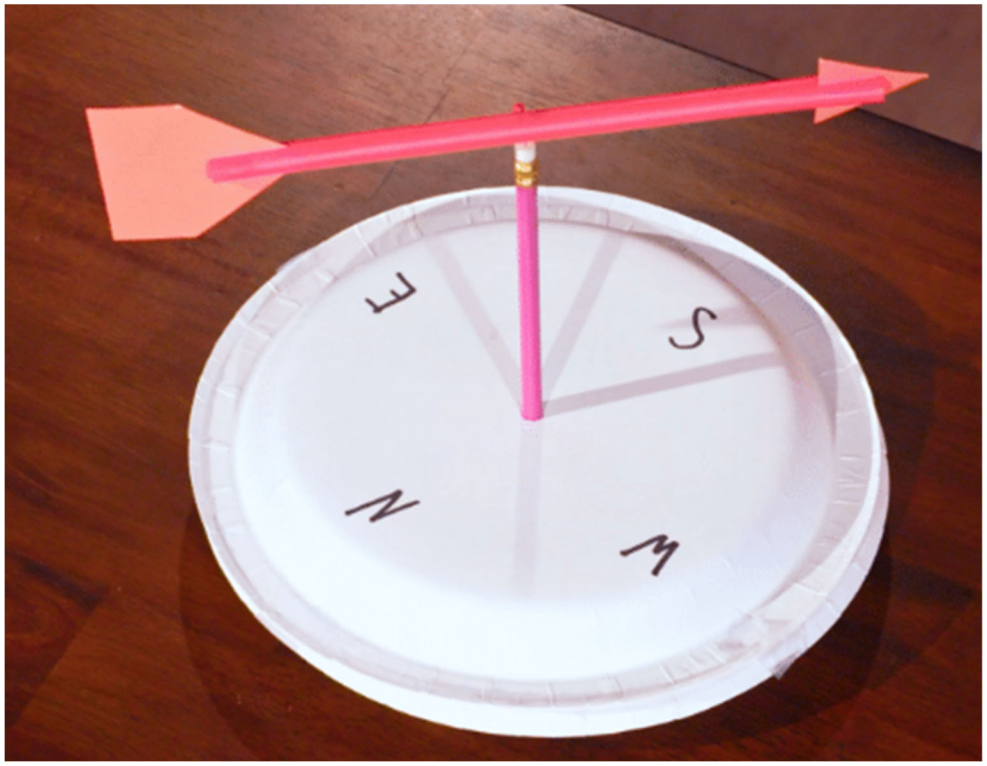


Figura 1.2.30 Ejemplo 2 de la veleta. Fuente: Generation Genius. Enlace: https://www.generationgenius.com/activities/weather-vs-climate-activity-for-kids/

CUESTIONARIO PARA RECOGER FEEDBACK DEL TEMA

En una escala de 0 a 10, ¿con qué probabilidad recomendarías este tema a otros estudiantes?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Nada probable Muy probable

¿Por qué elegiste esa puntuación?

¿Cómo se podría mejorar este tema?