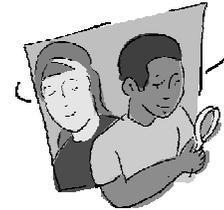


Estudio de la Caseta Meteorológica



Objetivo General

Descubrir por qué la caseta meteorológica se construye de una determinada manera.

Visión General

El alumnado construye casetas meteorológicas que tienen propiedades variables y las colocan en el mismo lugar, o ponen casetas similares en diferentes lugares, y comparan los datos de temperatura tomados en cada una de ellas. Deberán predecir qué pasará con cada diseño o ubicación diferente de la caseta y seguir los pasos de la investigación del alumnado.

Objetivos Didácticos

Comprender los requisitos GLOBE para la caseta meteorológica y desarrollar un proyecto de investigación dirigido.

Conceptos Científicos

Ciencias Físicas

La transferencia de calor se produce por radiación, conducción y convección.

Geografía

Las mediciones de las variables atmosféricas ayudan a describir las características físicas del ambiente.

Beneficios del Estudio de la Atmósfera

Las mediciones de la temperatura atmosférica se ven influidas por el diseño y la ubicación de la caseta meteorológica.

Habilidades de Investigación Científica

- Identificar preguntas y respuestas.
- Diseñar y dirigir investigaciones científicas.
- Desarrollar explicaciones y pronósticos a partir de la experiencia.
- Compartir resultados y explicaciones.

Tiempo

Una clase para discutir sobre la caseta y diseñar un experimento. Dos o tres clases más para experimentar con las casetas modelo.

Nivel

Todos

Materiales y Herramientas

Al menos un par de casetas de cartulina para cada propiedad a estudiar (por ejemplo, envase de cereales, envase de leche, caja de zapatos).

Dos o más termómetros idénticos.

Dependiendo del número de características a investigar, se pueden necesitar los siguientes materiales: pintura blanca y negra (para investigar el color).

Dos brochas (si se utiliza pintura).

Tijeras muy resistentes (necesarias si las casetas se hacen a partir de cartulina y también para investigar el objetivo de las rendijas en la caseta).

Papel (para comparar el efecto de tener casetas hechas de diferentes materiales).

Dos o más termómetros por grupo de alumnos (dependiendo del número de propiedades a estudiar a la vez).

Cuerda.

Uno más postes de madera, suficientemente fuertes como para ser colocados en el suelo y sujetar la caseta meteorológica (las casetas pueden ser clavadas a los postes).

Clavos (para sujetar las casetas a los postes).
Martillo.

Metro.

La propia caseta meteorológica GLOBE (si no se dispone de la caseta meteorológica real, se debería tener el dibujo y la descripción física de la misma que se proporciona en *Construcción de Instrumentos, Selección del Sitio y Configuración.*)

Preparación

Ninguna

Requisitos Previos

Una caseta meteorológica montada (altamente deseable).

Antecedentes

Aunque pueda parecer que la temperatura del aire es fácil de medir, no es tan fácil para mucha gente alrededor del mundo realizar mediciones exactamente de la misma manera de forma que se puedan comparar entre sí. Factores tales como el viento, la luz del sol, el calor radiante del suelo o paredes cercanas y la humedad pueden influir sobre un termómetro. Por ello, se deben proteger estos instrumentos colocándolos en una caseta construida siguiendo una serie de requisitos que protegen el termómetro de estos diversos factores, a la vez que permiten detectar el aire. Además, el lugar donde se coloca la caseta y la forma en la que se coloca el termómetro en su interior son de importancia crítica.

Siguiendo un enfoque sistemático para la construcción y colocación de las casetas meteorológicas GLOBE, científicos y alumnado pueden estar razonablemente seguros de que las diferencias de temperatura enviadas desde varias áreas a lo largo de un tiempo se deben a diferencias reales en la temperatura del aire. Por supuesto, hay algunas variaciones inevitables de un sitio a otro y GLOBE permite algunas excepciones de los estrictos requisitos de ubicación de la caseta meteorológica siempre que se documenten mediante comentarios (también llamados metadatos) y enviados a la base de datos GLOBE.

Qué Hacer y Cómo Hacerlo

Día Uno

1. Se debería comenzar la discusión pidiendo al alumnado que identifique las principales características de la caseta meteorológica GLOBE que pueden influir sobre la temperatura de su interior. Estas incluyen:
 - El color de la caseta.
 - Las rendijas laterales de la caseta.
 - Los materiales de los que está formada la caseta.

La discusión debería conducir a por qué estas características son importantes.

2. La discusión sobre las características físicas de la caseta debería continuar con un debate sobre la colocación de la caseta y el termómetro de su interior. Las preguntas a realizar son:

- ¿Por qué debe colocarse la caseta lejos de edificios y árboles?
- ¿Por qué debe colocarse sobre una superficie natural, como hierba?
- ¿Por qué debe colocarse a 1,5 metros sobre el suelo?
- ¿Por qué se debe orientar la caseta con la puerta hacia el Norte en el hemisferio norte y hacia el Sur en el hemisferio sur?
- ¿Por qué el termómetro no debe tocar la caseta?

Se debería prever el efecto que cada uno de los parámetros anteriores tiene sobre la medición de la temperatura (por ejemplo, si la caseta se coloca sobre asfalto en lugar de instalarla sobre hierba, las temperaturas medidas serán superiores). Después será el momento de comprobar las previsiones.

Día Uno / Día Dos (Dependiendo del Tiempo que Lleven las Discusiones)

1. Se debe dividir al alumnado en equipos. El número de equipos se determinará a partir del número de propiedades a investigar, de la disponibilidad de materiales y del número de alumnos. Se pueden hacer hasta ocho equipos para estudiar los ocho parámetros básicos tratados anteriormente. Cuanto más se permita al alumnado decidir qué investigar y cómo investigarlo, más se aproximará a realizar una investigación completa.
2. Cada equipo debe construir dos casetas. Esta tarea es simple si se utilizan cajas ya hechas, tales como cajas de cereales o de zapatos, pero será más complicado si tienen que hacer las casetas a partir de cartulinas.

Si las casetas se hacen a partir de cartulinas, el diseño real de la caseta (tanto si es cilíndrica, como una caja de cereales, o rectangular, como una caja de zapatos) no es tan importante como el hecho de que todas las casetas tengan el mismo diseño y tamaño.

Esto es clave en el diseño de proyectos de investigación para el alumnado. Siempre se deben tratar de mantener tantos factores iguales como sea posible, y elegir uno que cambie de manera sistemática.

3. Cada equipo debe elegir o se le debe asignar una propiedad a estudiar. Para los que investiguen las propiedades físicas de la caseta, será necesario un trabajo posterior sobre ella. Las siguientes son las posibles variaciones en las casetas para estudiar sus propiedades:
 - Pintar una caseta de blanco y otra de negro.
 - Hacer una caseta con rendijas y otra sin ellas (pinte ambas de blanco);
 - Si se utilizan cajas ya hechas, utilizar papel blanco para construir una caseta de similar forma y tamaño a la de cartulina. Pintar la caseta de cartulina de blanco. Utilizar una lata y una caja del mismo tamaño y forma.
4. Las casetas se deben colocar en postes cercanos unos de otros y a la misma altura sobre el suelo, a no ser que un equipo esté investigando el efecto de la altura de la caseta o su localización. Para la mayoría de los equipos, no es necesario que los postes sean superiores a un metro de altura. El equipo que investigue la altura de la caseta sobre el suelo debe colocar una caseta sobre el suelo y la otra en un poste de aproximadamente 1,5 metros de altura.
5. A cada equipo se le debe dar dos termómetros idénticos. Antes de colocar los termómetros en las casetas, hay que asegurarse de que los termómetros marquen la misma temperatura mientras están dentro. Si no lo hacen, entonces se debe cambiar los termómetros para tener una pareja que arroje la misma lectura, o bien anotar la diferencia entre ellas y en consecuencia ajustar sus mediciones. Por ejemplo, si el termómetro A muestra 18°C y el B $19,5^{\circ}\text{C}$ cuando ambos están en uso, entonces se deberá restar $1,5^{\circ}\text{C}$ de cada lectura tomada del termómetro B durante el experimento.

Dado que esta es una actividad de aprendizaje, no es importante que los termómetros estén calibrados como deberían estarlo para tomar datos GLOBE.

Día Tres / Día Cuatro

1. Elegir un día soleado y, si es posible, algo ventoso. Para la mayoría de las comparaciones, no se quiere un día cubierto, que llueva o nieve.
2. Cada equipo debería anotar la temperatura de inicio de sus termómetros. (De nuevo, estas deberían ser iguales o anotar las diferencias).
3. Después los termómetros deberán colocarse en las casetas de manera que no toquen la superficie de cartulina (o de papel) (a no ser, por supuesto, que el grupo esté investigando cómo influye que el termómetro esté tocando la pared de la caseta). Si se utilizan cajas ya hechas, se debe colgar el termómetro de una cuerda desde la parte superior de la caseta.
4. Cada equipo debe llevar sus dos casetas (con los termómetros en su interior) fuera. Los equipos que investigan las propiedades físicas de la caseta (el color, las rendijas, el material) deben buscar un área abierta separada de edificios, preferiblemente un campo abierto. Los equipos que estudian la ubicación de la caseta se dividirán en dos subgrupos. Uno de ellos colocará su caseta en un área apropiada (un área cubierta de hierba, lejos de edificios). El otro grupo colocará su caseta en un sitio no ideal. Es decir, para investigar los efectos de la colocación de la caseta, coloque:
 - Una caseta en una ubicación ideal, una cercana a la parte soleada de un edificio, otra en mitad de un aparcamiento u otra área pavimentada o asfaltada a 1,5 metros sobre la superficie, otra sobre el suelo en la base del poste.
5. Se debe anotar la temperatura de cada termómetro unos cinco minutos después de colocar las casetas. Deben esperar otros cinco minutos y anotar las temperaturas de nuevo. Las temperaturas deberían seguir anotándose a intervalos de 5 minutos, hasta que las temperaturas de las casetas se hayan

estabilizado y no cambien entre dos mediciones sucesivas. Se debe tener en cuenta que no necesariamente llevará el mismo tiempo en ambas casetas. Es decir, puede llevarle a un termómetro más que a otro alcanzar la temperatura máxima. Por ello, es importante comprobar ambos termómetros.

6. Una vez que la temperatura se haya estabilizado en ambas casetas, se pueden llevar las casetas y las temperaturas anotadas de vuelta a la clase.
7. Cada equipo debe proporcionar un breve resumen de lo que ha hallado a toda la clase, y después comentar sus resultados.
8. Cada equipo debe hacer un pequeño informe recogiendo las temperaturas anotadas. El equipo debe comentar sus hallazgos en términos de cómo el parámetro concreto estudiado influye sobre la temperatura, y proporcionar cualquier conclusión con la que puedan justificar por qué eso es así.

Adaptaciones Para el Alumnado Mayor

Para el alumnado mayor: Los mayores pueden estudiar cuál de los parámetros es el más importante comparando cuantitativamente los resultados de diferentes pares de comparaciones. También pueden comprobar el efecto combinado de diferentes cambios haciendo que más de una caseta pertenezca a varias categorías.

Por ejemplo, pueden estudiar los efectos combinados del color y la ventilación, construyendo una caseta negra y otra blanca sin rendijas, y una caseta blanca y otra negra con rendijas. También pueden investigar qué efecto tienen las diferentes condiciones meteorológicas en sus resultados. Por ejemplo, el experimento se podría realizar en un día despejado y en un día cubierto, en un día sin viento y en un día ventoso.

También podrían comparar grupos de tres o más casetas. Un ejemplo de esto podría ser colocar casetas idénticas junto a un edificio, a 5 metros de un edificio y a 10 metros de un edificio; o podría haber casetas sin rendijas, con pocas rendijas y con muchas rendijas.

Evaluación del Alumnado

La comprensión de la importancia del diseño y ubicación de la caseta se puede evaluar en términos de:

- Las conclusiones que recojan en sus informes orales y escritos.
- La comprensión que muestren en las discusiones de clase.
 - Su capacidad para tratar con cuestiones tales como: ¿Cuál será el efecto sobre la caseta blanca si se cubre de una gran capa de polvo?;
- La validez de las mediciones que tomen.

El progreso del alumnado en investigación puede valorarse en términos de:

- Participación y creatividad en el diseño de experimentos.
- Uso de las matemáticas, y si los resultados son cuantitativos en términos de su análisis.
- Si es lógico su razonamiento para llegar a las conclusiones.
- Cómo discuten y razonan sobre posibles ampliaciones del proyecto.