



¿Por qué no es azul?

Objetivo

- Ayudar a los estudiantes a comprender que los aerosoles que se encuentran en la atmósfera afectan las condiciones del cielo, incluyendo el color y la visibilidad.
- Proporcionar a los estudiantes una oportunidad para que se familiaricen con las categorías de clasificación del color y la visibilidad del cielo durante el día.

Descripción general

Los estudiantes predecirán el efecto que tendrán las gotas de leche en el color y la visibilidad de los vasos de agua que representan la atmósfera. Observarán una serie de 5 vasos de agua con una cantidad cada vez mayor de leche, que representa los aerosoles. Observarán y llevarán un registro de los cambios que se producen en el color y la visibilidad del cielo cuando aumentan los aerosoles. Los estudiantes intercambiarán ideas sobre la manera en que el aumento de la cantidad de aerosoles que se encuentran en la atmósfera terrestre puede influir en las condiciones y el aspecto del cielo.

Resultados esperados

Los estudiantes usarán un conjunto de categorías de clasificación para realizar y registrar sus observaciones del color y la visibilidad del cielo. Los estudiantes notarán y podrán describir un patrón en el experimento: la visibilidad disminuye y el cielo se pone más blanquecino y menos azul cuando la cantidad de aerosoles en la atmósfera aumenta.

Tiempo necesario

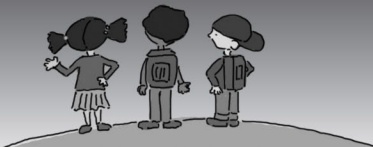
- Un período de clases de 45 minutos de duración

Nivel

Enseñanza primaria e intermedia (más apropiado para los estudiantes de kindergarten o jardín de infancia a 8.º grado)

Materiales

- Papel azul
- 5 vasos transparentes para cada grupo de estudiantes (preferiblemente de 4 pulg. o 10 cm de alto con una base de 2 pulg. o 2.5 cm. de diámetro)
- Agua
- Leche o crema líquida para café (solo se necesitan unas 10 gotas para cada grupo de estudiantes)
- 1 cuentagotas
- 1 utensilio para mezclar el agua
- 1 copia de la hoja de actividades de *¿Por qué no es azul?*
- Libro de Elementary GLOBE: *¿Qué pasa en la atmósfera? Exploremos los colores del cielo*
- Copias o acceso al cuento en línea *Aprende a observar la atmósfera*
- Recurso opcional: póster sobre las condiciones del cielo de S'COOL (solo está disponible en inglés)



Preparativos:

Los estudiantes deben familiarizarse con el libro *¿Qué pasa en la atmósfera? Exploremos los colores del cielo* o con el cuento en línea *Aprende a observar la atmósfera*.

Qué puede esperar:

Dependiendo del tamaño de la clase, es posible que prefiera hacer un solo experimento o que los estudiantes trabajen en grupos pequeños. Permita que los estudiantes más grandes añadan la leche a los vasos después de hacer una predicción.

Cada grupo preparará el experimento de la siguiente manera:

- Coloca cinco vasos de plástico en línea recta sobre el medio de la hoja azul.
- Llena cada vaso con 1.5 a 2 pulg. (4 o 5 cm) de agua.
- A partir del segundo vaso desde la izquierda, añade más leche a cada vaso a medida que avanzas hacia la derecha (ninguna gota en el primer vaso, media gota en el segundo vaso, 1 gota en el tercero, 2 gotas en el cuarto y 4 gotas en el quinto vaso).
- Usa el utensilio para mezclar bien la leche con el agua hasta que tenga una consistencia uniforme.

Una vez que hayan preparado los cinco vasos de plástico con sus respectivas concentraciones de leche, el agua debería estar más blanquecina a medida que se avanza de izquierda a derecha sobre la hoja azul, a partir del vaso de agua limpia. Pida a los estudiantes que miren los vasos desde arriba para observar mejor los colores del cielo. Indíqueles que miren directamente hacia abajo para ver cómo cambia el color del círculo azul en el fondo del vaso. Pídales que observen el vaso desde arriba y desde el costado para comprobar el parámetro de visibilidad. Dígalos que miren a través del vaso y del líquido y que comparen los vasos que están lado a lado.

Notas para el maestro

La cantidad de aerosoles que se encuentran en la atmósfera influye en las condiciones del cielo. La mayoría de los aerosoles son tan pequeños que no se pueden ver, pero podemos advertir sus efectos al observar y categorizar el color y la visibilidad del cielo.

Cuando penetra en la atmósfera, la luz solar se encuentra con las moléculas del aire (vapor de agua, oxígeno, nitrógeno, dióxido de carbono y otros gases traza) y con otras partículas pequeñas, que se conocen como aerosoles. Tanto las moléculas del aire como los aerosoles dispersan la luz; el cielo es azul porque el color azul se dispersa más fácilmente. En concentraciones suficientes, los aerosoles pueden influir en el color y la visibilidad y cambiar el aspecto del cielo. Cuando está completamente claro, el cielo es de color azul oscuro y la visibilidad es muy buena. Cuando hay muchos aerosoles suspendidos en la atmósfera, el cielo es de color pálido o blanquecino, disminuye la visibilidad y se pone sumamente brumoso. Otras condiciones atmosféricas pueden influir en el color y la visibilidad. El cielo puede ponerse más blanquecino cuando la humedad relativa es alta. La niebla también puede afectar la visibilidad. Algunas condiciones atmosféricas pueden hacer incluso que el cielo se oscurezca, como cuando un incendio forestal produce altas concentraciones de cenizas.

Los aerosoles pueden ser líquidos, como las gotitas de neblina, o partículas diminutas de materiales sólidos, como las cenizas. Los aerosoles pueden ser antropogénicos (producto de la actividad humana) u ocurrir en forma natural. Un ejemplo de aerosoles que son producto de la actividad humana es el humo resultante de la quema de vegetación para el uso del suelo. Algunos ejemplos de aerosoles que ocurren de forma natural son las cenizas de las erupciones volcánicas o los incendios forestales, el polen de las plantas y el polvo que se levanta de los grandes desiertos, como el Sahara. En esta actividad, las gotas de leche que se agregan a los vasos de agua representan las partículas diminutas de los aerosoles que se dispersan en la atmósfera terrestre.



Puesto que la cantidad y concentración de los aerosoles en la atmósfera puede cambiar, y de hecho cambia, observamos las distintas condiciones del cielo en el ambiente natural. En esta actividad, se creará una situación artificial para demostrar las distintas condiciones del cielo mediante un experimento. La cantidad de aerosoles que se encuentran en la atmósfera influye en las condiciones del cielo. La mayoría de los aerosoles son tan pequeños que no se pueden ver, pero podemos advertir sus efectos al observar y categorizar el color y la visibilidad del cielo. Cuando hay pocos aerosoles en la atmósfera, el cielo está excepcionalmente claro y de un color azul oscuro. La visibilidad disminuye y el cielo se pone muy brumoso y de un color blanquecino cuando hay muchos aerosoles en la atmósfera. Al observar los parámetros de visibilidad, podemos comprender mejor las condiciones del cielo y formular una hipótesis fundamentada acerca de la cantidad de aerosoles que contiene nuestra atmósfera.

Categorías del color del cielo: azul oscuro, azul, azul claro, azul pálido y blanquecino

Categorías de visibilidad: excepcionalmente claro, claro, algo brumoso, muy brumoso y extremadamente brumoso

Qué hacer y cómo hacerlo

1. Hable con los estudiantes de los aerosoles tras leer el libro *¿Qué pasa en la atmósfera? Explore los colores del cielo* de Elementary GLOBE y/o el cuento en línea *Aprende a observar la atmósfera*. La cantidad de aerosoles que se encuentran en la atmósfera influye en las condiciones del cielo.
2. Diga a los estudiantes que la mayoría de los aerosoles son tan pequeños que no se pueden ver, pero podemos advertir sus efectos al observar y categorizar el color y la visibilidad del cielo.
3. Repase las categorías del color del cielo y la visibilidad. Explique a los estudiantes que van a hacer un experimento para familiarizarse con las 5 categorías de clasificación del color y la visibilidad del cielo durante el día.
4. Describa la actividad y explique a los estudiantes que aumentarán la cantidad de leche que ponen en cada vaso de agua.
5. Pida a los estudiantes que hagan una predicción. Indíqueles que escriban su predicción en la hoja de actividades. ¿Qué sucederá con el color y la visibilidad a medida que pongamos más leche en el agua? Pregúnteles por qué hicieron esa predicción.
6. Si cada grupo de estudiantes realiza su propio experimento, indíqueles que preparen los materiales y pongan una cantidad creciente de leche en cada vaso.
7. Pida a cada estudiante que observe el color de la hoja a través de los vasos. Deben comenzar con el primer vaso (agua limpia y clara) y desplazarse hacia la derecha (vaso con la mayor cantidad de leche). Indíqueles que miren directamente hacia abajo dentro del vaso para ver cómo cambia el color azul a medida que la consistencia del agua varía de izquierda a derecha. Pida a los estudiantes que escriban lo que ven.
8. A continuación, los estudiantes deben mirar a través de cada vaso de líquido desde el lado y comparar la visibilidad de los distintos vasos. Pida a los estudiantes que escriban lo que ven. Si es necesario, coloque un objeto común, como una calcomanía, detrás de cada vaso.
9. Hablen juntos en la clase del patrón que observaron (cuantos más aerosoles hay, más blanquecino se pone el cielo y más disminuye la visibilidad).
10. Tengan una conversación en la clase sobre las siguientes ideas:
 - ¿Qué representan el agua y las gotas de leche en cada vaso?
 - En esta actividad, ¿cómo influye el aumento de la cantidad de leche en el color y la visibilidad del agua?
 - ¿Qué creen que sucedería si pusieramos 10 gotas de leche en uno de los vasos?
 - El vaso de agua representa nuestra atmósfera. ¿Pueden dar algunos ejemplos de estas condiciones en la vida real?
 - ¿Qué factores pueden cambiar la visibilidad del cielo?



Adaptaciones para estudiantes de distintas edades

Con los estudiantes más pequeños, trabaje con toda la clase para predecir qué pasará cuando pongan más leche en los vasos y pida a los estudiantes que comparen su predicción con las observaciones. Los estudiantes más grandes pueden formar grupos pequeños para completar las hojas de actividades y comparar las predicciones con las observaciones. También pueden usar un mismo objeto, como un lápiz o una calcomanía, para comprobar con mayor objetividad la visibilidad a través de cada vaso de agua.

Investigar más a fondo

- **Dibuja las concentraciones de aerosoles:** tras completar este experimento, los estudiantes deberían comprender que las gotas de leche que se dispersaron en el agua representan los aerosoles. Los estudiantes pueden copiar los dibujos de Simón, Anita y Dennis de la página 24 del libro *¿Qué pasa en la atmósfera? Explore los colores del cielo*. Encontrará otro ejemplo de cómo dibujar la concentración de aerosoles en el sitio web de S'COOL en: https://scool.larc.nasa.gov/lesson_plans/SkyCondActFULLv2-2.pdf.
- **Mira tu propia sombra:** las sombras dependen de las condiciones del cielo. Cuando el cielo está claro y es de color azul oscuro, las sombras son oscuras y tienen un contorno bien definido. Cuando está brumoso, las sombras son borrosas y no son tan oscuras. Si no está nublado, los niños pueden salir y comprobarlo por su propia cuenta. También pueden observar la diferencia en el aspecto del suelo debajo de los árboles en un día claro y un día brumoso. Los días en que el cielo está azul y claro, las sombras de las hojas son bien definidas y oscuras. Los días brumosos, las sombras no son tan oscuras. Los niños pueden dibujar su sombra un día claro y un día brumoso para ilustrar los efectos del cielo en las sombras.
- **Mediciones láser de aerosoles:** la tecnología lidar del satélite CALIPSO de la NASA crea perfiles de nuestra atmósfera y detecta las nubes y los aerosoles. El satélite envía pulsos de luz verde hacia la superficie de la Tierra y mide la cantidad de esa luz que se refleja y regresa a la nave espacial. Para demostrar cómo sucede esto, el maestro puede apuntar con un puntero láser verde hacia el fondo de cada vaso de agua que contiene "aerosoles". Advertencia de seguridad: nunca se debe apuntar a los ojos con los punteros láser. Encontrará más actividades del satélite CALIPSO en línea en *CALIPSO Profile of the Atmosphere*: <http://nasawavelength.org/resource/nw-000-000-002-234/>.

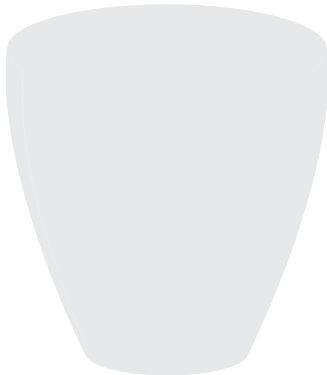


¿Por qué no es azul? : hoja de actividades

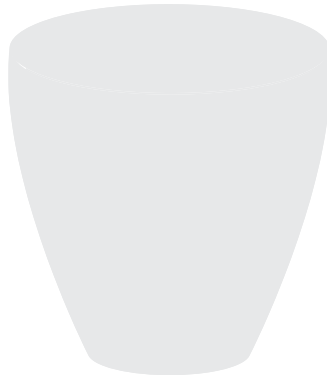
Nombre _____

Esto es lo que creo que pasará cuando ponga las gotas de leche en el agua:

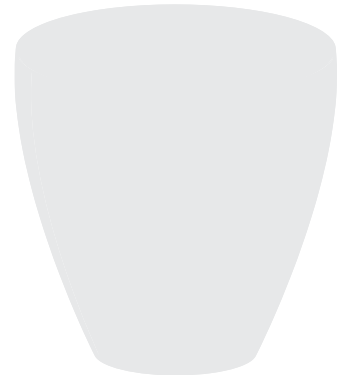
Esto es lo que veo cuando ponga las gotas de leche en el agua:



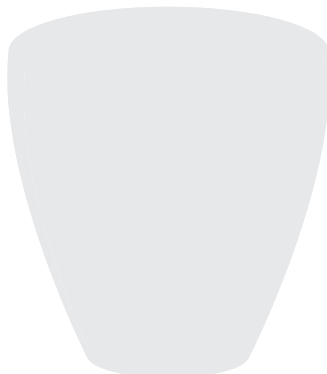
sin leche



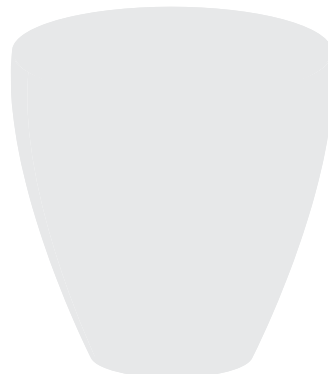
0.5 gota
de leche



1 gota
de leche



2 gotas
de leche



4 gotas
de leche