



BROWN

Institute at Brown for
Environment & Society

HISTORIAS DEL CLIMA: REGISTROS CLIMÁTICOS, ESTACIONALID AD, Y LOS TRÓPICOS

PLAN DE CLASE

Palabras clave:

estacionalidad, temporadas,
climas templados y tropicales,
registros naturales, anillos de
árboles, y alfabetización
climática

Por Lina C. Pérez-Angel y Jayson
Maurice Porter

Practicado y co-diseñado con los
estudiantes de quinto grado en
SouthSide Elementary School en
Providence, Rhode Island.



Objetivos: Promover y practicar la alfabetización climática, o la capacidad de leer sobre el cambio climático a través del tiempo (historia) y del espacio (geografía), con actividades interactivas sobre plantas. La alfabetización climática es una habilidad y una ciencia; ayuda a fomentar “la comprensión de tu influencia en el clima y la influencia del clima en ti y en la sociedad” (climate.gov).

Preguntas Principales: ¿Qué es la estacionalidad, cómo la estacionalidad crea registros basados en las plantas, y cómo podemos utilizar la estacionalidad y los registros de plantas para leer el clima del pasado?

Argumento de la Clase: En gran parte del Medio Atlántico de los Estados Unidos, los climas templados con cuatro estaciones producen anillos de árboles que pueden mostrarnos la historia climática. La geografía, o el estudio de las características físicas de la tierra y la atmósfera, nos ayuda a comprender las diferencias en los patrones estacionales en regiones templadas y tropicales. Los anillos de los árboles son registros de información que nos ayuda a leer patrones estacionales en el pasado. En regiones templadas, estos patrones son causados por cambios de temperatura a través de la primavera, el verano, el otoño, y el invierno – pero los anillos de árboles en regiones tropicales (si se forman) muestran estaciones húmedas contra secas. Al igual que los anillos de los árboles en zonas templadas, las zonas tropicales tienen otros registros naturales que científicos han utilizado para leer el clima en el pasado, pero solo en las últimas décadas han comenzado a explorar tales registros climáticos.





BROWN

Institute at Brown for
Environment & Society

Ejercicio 1

Introducción a la Estacionalidad, Registros Climáticos y Alfabetización Climática con Anillos de Árboles (1 hora)

Materiales de la Clase: Presentación de diapositivas disponibles en la página web (diapositivas 3-7)

Argumento y objetivos de la clase: Hacer que los estudiantes exploren cómo se forman los anillos de los árboles y cómo podemos usarlos como registros naturales para descifrar las estaciones del pasado. Comprendiendo el concepto de estacionalidad, latitudes, y la inclinación de la Tierra.



Parte Uno: Observando la actividad de las estaciones, Actividad en Grupo (20 minutos)

- En grupos de tres a cinco, haga que sus estudiantes clasifiquen una serie de emojis para encontrar los que creen que representan las diferentes estaciones en Rhode Island.
- Cuando tengan sus emojis divididos en grupos por estación, pídale que escriban palabras clave para cada grupo/estación y una oración para un grupo/estación de su elección. Haga que los estudiantes escriban sus respuestas en una hoja de papel y se preparen para compartir. Designe a un líder de grupo para compartir las palabras clave y a uno o dos estudiantes dispuestos a compartir sus oraciones.
- Regresen al grupo grande y pida a los estudiantes que compartan sus palabras clave y las oraciones seleccionadas, grupo por grupo. Escriba las respuestas en el pizarrón/tablero para que puedan seguir utilizando un nuevo conjunto de sus propias ideas, temas y diferencias.
- En la diapositiva 4 encontrarán un video de la Tierra y como está inclinada cuando gira. Explique que la razón por la que tenemos estaciones en latitudes medias y altas se debe a la inclinación de la Tierra cuando está girando alrededor del sol. Muestre el video en la diapositiva o consulte el enlace en las notas de las diapositivas si encuentra algún problema. Puede señalar dónde está Rhode Island mientras la animación está corriendo y describir cómo los trópicos reciben una cantidad constante de sol durante todo el año. Es por eso que estas regiones no tienen estaciones como las de Rhode Island.

Parte Dos: Anillos de árboles como registros históricos de estaciones, presentación (20 minutos)

- ¿Que es historia? Pregunte a los estudiantes si saben que es la historia y cómo la definirían en el caso de que si sepan.
 -
 - Defina los registros climáticos como lugares donde podemos leer la historia y ver los cambios a través del tiempo.
 - Aclare que muchos historiadores trabajan en registros que se asemejan a bibliotecas, pero historiadores ambientales y paleoclimatólogos utilizan registros naturales como anillos de árboles, hojas fosilizadas, muestras de coral y lípidos bacterianos. Estos registros aumentan nuestra alfabetización climática o habilidad para leer el cambio climático.
- Árboles como registros para leer patrones estacionales. Utiliza las diapositivas (5 y 6) para mostrar que los árboles tienen todo tipo de historia y que las historias de árboles enseñan a los científicos muchas cosas sobre el pasado.
 - Los anillos de árboles registran la historia del cambio en estacionalidad que los árboles han experimentado a través del tiempo.
 - Aclara que los anillos de árboles ocurren en regiones templadas y muestran cuando los árboles entran en estado de reposo durante el invierno. Los árboles tropicales no tienen la misma información (diapositiva 7).



BROWN

Institute at Brown for
Environment & Society

Parte Tres: Actividad en Clase (20 minutos)

- Distribuya algunas muestras visuales de anillos de árboles a sus estudiantes en grupos de tres a cinco personas. Pídales que pasen unos minutos con cada muestra para intentar leer y contar el número de estaciones que ven en cada una. Haga que los estudiantes registren sus respuestas para cada muestra y pida que se preparen para compartir sus resultados. Si no tiene muestras de anillos de árboles, puede imprimir la página 2 del documento anexo.
- Haga que los estudiantes comparen y contrasten sus resultados y luego pueden compartir sus procesos de pensamiento. Pida a los estudiantes que tomen notas sobre sus observaciones.



Ejercicio 2

Archivos Tropicales en Suelos de Lagos: Alfabetización Climática con Lípidos de Bacterias (1 hora)

Materials de la Clase: Skittles, notas adhesivas codificadas por colores, platos de papel, prototipo A sedimento del lago (páginas 3-5 del documento anexo) y prototipo B de lípidos bacterianos (páginas 3-5 del documento anexo, así que imprime estas páginas dos veces).

Argumento y objetivos de la clase: Al igual que los anillos de los árboles en las zonas templadas, las zonas tropicales tienen otros registros naturales que los científicos pueden utilizar para leer el clima en el pasado. Las bacterias cambian la estructura de sus membranas celulares para poder adaptarse a la temperatura en la que viven. Los cambios en las estructuras de las membranas celulares pueden preservar información sobre las temperaturas del pasado en los trópicos. Estas bacterias se encuentran en el sedimento al fondo de los lagos, lo que también permite a los científicos identificar cuáles son las más antiguas y seguir los cambios de temperatura a través del tiempo.



Parte Uno: Presentación y discusión (30 minutos)

- Repasa brevemente los puntos principales del Ejercicio 1. Pregunte a los estudiantes qué recuerdan sobre cambios en las estaciones del año, los anillos de árboles e interpretando el clima en las zonas templadas. Asegúrese de recordar a los estudiantes que los anillos de los árboles solo ayudan a los científicos a leer el clima en las zonas templadas donde el cambio en las estaciones es más abrupto.
- ¿Existen registros tropicales para leer el clima? Sí. Con las diapositivas distribuidas, presente a sus estudiantes otro registro natural para leer el clima en las zonas tropicales: los lípidos bacterianos en los núcleos de sedimento de los lagos.
- Pregunte a los estudiantes ¿qué saben sobre las bacterias? Anticipa muchas respuestas. Sin desacreditar sus pensamientos, da la definición de bacteria, membrana celular y lípidos bacterianos en las diapositivas 9 y 10.
- Con las diapositivas 11-13, presente a sus estudiantes los lípidos bacterianos que permanecen en el sedimento al fondo de los lagos en las zonas tropicales durante cientos a miles y hasta incluso millones de años. Luego, explique a sus estudiantes cómo las membranas celulares de estas bacterias fluctúan con los cambios de temperatura (como la ropa, diapositiva 13) y cómo los científicos pueden medir estas membranas para mostrar cómo cambió el clima con el tiempo.



Parte Dos: Actividad de Reconstrucción de la Temperatura en un Núcleo de Sedimento de Lago (30 minutos)

- Entrega a los estudiantes un plato y una pequeña bolsa de Skittles. Asegúrate de que cada estudiante tenga un número asignado en un orden consecutivo comenzando con uno. También asegúrese de que cada estudiante escriba el número asignado en el plato.
- Haga que cada estudiante clasifique los Skittles por color. Cuando estén listos, intercambie los Skittles por notas adhesivas codificadas por colores (ver diapositiva 14). Recuerde que no van a intercambiar todos los Skittles y esto es parte de hacer ciencia: No todo lo que obtienes en cada capa de sedimento puede decirte algo sobre la temperatura.
- Después de que cada estudiante tenga sus notas adhesivas codificadas por colores, pídale que coloquen las notas adhesivas en el prototipo A del material en el documento provisto. Asegúrese de imprimir tantos cuadros como estudiantes haya en la clase (el prototipo tiene dos cuadros por página).

Continúa en la página siguiente →



Parte Dos: Actividad de Reconstrucción de la Temperatura en un Núcleo de Sedimento de Lago (30 minutos)

- Cuando todas las notas estén en el núcleo, los estudiantes pueden proceder a hacer matemáticas. Usa la diapositiva 15 para ayudarles a sumar los colores que cada uno tiene (por ejemplo, tres (3) notas azules + una (1) naranja + dos (2) amarillas = 26°C).
- Después de que cada estudiante tenga su número de temperatura, pueden escribirlo en una nota adhesiva y colocarla en el núcleo del prototipo B. No olvides imprimir el prototipo B y ponlo junto al núcleo del prototipo A.
- Después de coleccionar todos los números de temperatura, se puede unir los puntos y, con la ayuda de los estudiantes, trazar una línea junto al núcleo (prototipo B) para demostrar cómo podría variar el clima a través del tiempo. Ten en cuenta que la parte o capa más inferior del núcleo es el sedimento más antiguo y la capa superior del núcleo es el sedimento más joven en el fondo de un lago.



BROWN

Institute at Brown for
Environment & Society

Ejercicio 3

Actividad Opcional al Aire Libre/afuera de aula de clase: Alfabetización Climática con Plantas Tropicales (1 hora)

Materiales para la clase: Un cuaderno para dibujar, lápiz, impresiones de árboles y etiquetas con nombres (páginas 6-13)

Ubicación: Un invernadero en tu vecindario o ciudad

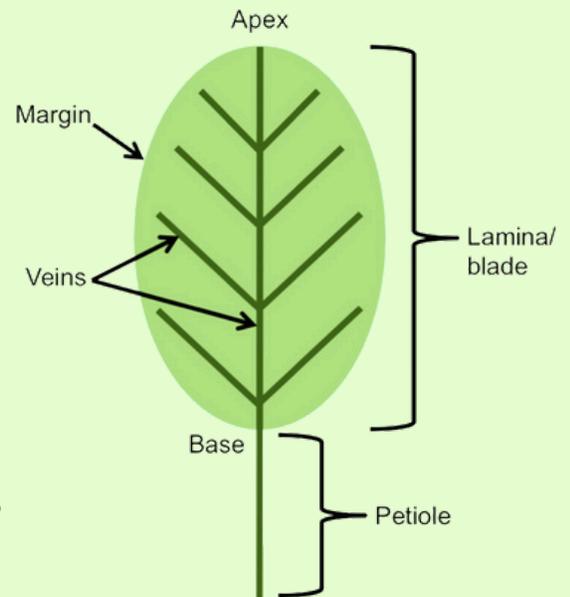
- El Conservatorio en el Centro Ambiental de Plantas de Brown University (cuarto piso de 85 Waterman St, Providence, RI 02912) está abierto al público de lunes a viernes de 8:30 a.m. a 3 p.m. La entrada es gratis.
- El Centro Botánico del Parque Roger Williams (1 Floral Ave, Providence, RI 02905) tiene cuatro invernaderos abiertos de martes a domingo de 10 a.m. a 4 p.m. Los boletos generales cuestan \$5 y los boletos para niños (de 6 a 12 años) son \$2.

Argumento y objetivos de la clase: Compara la morfología de las plantas que corresponde a diferentes tipos de climas/latitudes y entender cómo puede cambiar su forma/características dependiendo del tipo de clima.

Parte Uno: Actividad en un Invernadero (30 minutos)

- Esta actividad compara las plantas del invernadero con las plantas que ves en las calles, en tus parques locales o en un bosque cercano. En el invernadero, pide a los estudiantes que discutan las variables ambientales del lugar.
 - ¿Cómo se siente la temperatura?
 - ¿Es más húmedo o más seco que afuera? ¿Hay cuerpos de agua en el invernadero?
 - ¿De qué está hecho el techo? ¿Cuánta luz puedes ver entrar en la habitación? ¿Hay luces adicionales? ¿Esperas tener esta cantidad de luz dentro de tu hogar?

- Después de que hayan respondido a las preguntas anteriores, pide a los estudiantes que encuentren una planta con hojas más grande que la palma de su mano. Haga que los estudiantes utilicen sus cuadernos para dibujar la hoja y la planta con mucha atención a los detalles.



- ¿Cómo se ve la punta de la hoja?
 - ¿La margen de la hoja es lisa o dentada?
 - ¿Puedes ver la vena principal en la hoja?
 - ¿Cómo son las venas secundarias? ¿Por qué crees que tienen esta forma?
 - Practica el dibujo: Dibuja una hoja y etiqueta las siguientes partes: vena principal, venas secundarias, margen, etc.
- ¿Alguna vez has visto la planta que dibujaste antes? Por en caso de que si la has visto, ¿dónde? ¿Estaba en el lugar donde vives? Discute y analiza la planta que dibujaste y donde vive con tu equipo o tomando tus propias notas.



Parte Dos: Márgenes de hojas en diferentes climas (30 minutos)

- ¿De dónde provienen geográficamente las plantas de plátano? Al analizar sus hojas, brevemente da una introducción sobre el clima de origen de los plátanos (diapositiva 17).
- ¿De dónde vienen los árboles de manzana? ¿Dónde has visto un árbol de manzana? ¿Normalmente, donde las personas de todo el mundo pueden encontrar manzanas? (diapositiva 18).
- Con los estudiantes en grupos de dos o tres, entregarles las seis impresiones de hojas y los seis nombres de las frutas/alimentos a los que pertenecen las hojas.
- Ayúdeles a emparejar la hoja con la etiqueta correspondiente de la fruta/alimento, y asegúrese de que incluyan explicaciones (por ejemplo, ¿por qué crees que las hojas de los árboles de manzana desarrollan ciertas características en sus entornos naturales?)
- Enfatiza los lugares donde han visto las frutas fuera de la tienda. ¿Se sabe si hay moras cerca? ¿De dónde vienen los mangos? ¿Y los plátanos?
- Luego, reúne a todos los estudiantes y haga que emparejen la fruta y el nombre como una actividad colectiva.
- Discute la diferencia en el margen entre las frutas tropicales (plátano, mango y piña tienen un margen o borde liso) y las frutas/alimentos de climas más templados (moras, manzanas, maple, tienen un margen/borde dentado).
- Finaliza la actividad mencionando que los márgenes lisos corresponden a climas más cálidos hoy en día, típicamente de regiones tropicales, mientras los márgenes dentados corresponden a climas más fríos, como lugares en los Estados Unidos o Europa. Enfatiza que lo que se tiende a llamar frutas tropicales (como mangos, plátanos y piñas) tienen márgenes lisos y esas frutas se producen principalmente en regiones tropicales y subtropicales. Mientras tanto, las moras, el azúcar de maple y las manzanas provienen de plantas que se producen en regiones templadas y tienen márgenes dentados. Podemos encontrar esos árboles en Rhode Island.

Estándares Científicos de la Próxima Generación (NGSS): Ideas Centrales Disciplinarias

- MS-ESS1-1: El Lugar de la Tierra en el Universo: Las estaciones son el resultado de esa inclinación y son causadas por la intensidad diferencial de la luz solar en diferentes áreas de la Tierra a lo largo del año.
- 2-LS4-1: Evolución Biológica: Observar plantas y animales para comparar la diversidad de la vida en diferentes hábitats.
- 4-LS1-1: De Moléculas a Organismos, Estructuras y Procesos: Construir un argumento que indique que las plantas y los animales tienen estructuras internas y externas que funcionan para apoyar la supervivencia, el crecimiento, el comportamiento y la reproducción.
- K-ESS3-1: Tierra Y Actividad Humana: Utilizar un modelo para representar la relación entre las necesidades de diferentes plantas o animales (incluidos los humanos y los lugares donde viven).
- MS-LS1-2: Desarrollar y utilizar un modelo para describir la función de una célula en su conjunto y las formas en que las partes de las células contribuyen a la función.
- Ess1.B: Tierra y el Sistema Solar: Se espera que los estudiantes aprendan que los patrones estacionales de salida y puesta de sol pueden ser observados, descritos y predichos.

