

PROYECTO EDUCATIVO

2012

Del Desierto al Bosque Tropical

Una experiencia de aprendizaje para
estudiantes de 6to grado sobre la
diversidad de culturas y hábitats
naturales en Arizona y Panamá

GUÍA PARA EL MAESTRO

6TO GRADO



PROYECTO EDUCATIVO

Del Desierto al Bosque Tropical

Una experiencia de aprendizaje para estudiantes de 6to grado sobre la diversidad de culturas y hábitats naturales en Arizona y Panamá

GUÍA PARA EL MAESTRO

6TO GRADO



Smithsonian Tropical Research Institute





TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS E IMPACTOS	2
MATERIAL DIDÁCTICO	3
MÓDULO 1 CONSTRUYENDO PUENTES	4
MÓDULO 2 EL AGUA Y SU IMPORTANCIA	5
MÓDULO 3 BIOMAS	27
MÓDULO 4 DIVERSIDAD	37
MÓDULO 5 CONSERVACIÓN	52

INTRODUCCIÓN

Del Desierto
al
Bosque
Tropical

INTRODUCCIÓN

BIENVENIDA AL PROYECTO EDUCATIVO: Del Desierto al Bosque Tropical

Gracias por su interés en colaborar con el Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI) y sus socios y en participar en nuestro proyecto de perfeccionamiento profesional, “Del desierto al bosque tropical.”

STRI tiene dos metas en cuanto a este proyecto. Primero, deseamos promover el conocimiento de las ciencias y la cultura científica entre los educadores. La segunda meta es que los educadores transmitan dicho conocimiento a los estudiantes aplicando este conocimiento nuevo en sus prácticas pedagógicas. La idea de la cultura científica “incluye: un amplio rango de comprensión, las diferentes formas del pensamiento, la capacidad de usar el conocimiento científico para propósitos personales y sociales y una comprensión significativa y de relevancia de las ciencias en la vida diaria” (Center for Advancement of Informal Science Education 2010).

La literatura sobre educación de las ciencias nos sugiere que hay características en el perfeccionamiento profesional de alta calidad. La capacitación docente incorpora el aprendizaje activo, profundiza en el conocimiento y la enseñanza práctica, enlaza con los objetivos curriculares, da apoyo y recursos a los educadores y promueve el desarrollo de una comunidad de educadores que aprenden conjuntamente. Al final, el aprendizaje debe ser: intensivo, sostenido, variado e interrelacionado. Esperamos haber diseñado este tipo de experiencia de aprendizaje para ustedes y sus estudiantes.

Gracias por su interés en este programa y en inspirar a los niños un interés en las ciencias y en el mundo de la naturaleza. Esperamos aprender juntos a través de este proyecto y las experiencias compartidas y transformativas que este brindará.

OBJETIVOS E IMPACTOS

Del Desierto
al
Bosque
Tropical

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Mejorar las habilidades del pensamiento crítico en los estudiantes haciendo especial atención a la diversidad cultural y ambiental de ambos sitios

Aumentar el interés por las ciencias y la investigación

Promover la comunicación entre estudiantes y docentes norteamericanos y panameños para una mayor comprensión de las diferencias culturales y los beneficios de una cooperación internacional.

IMPACTOS ESPERADOS

El presente proyecto impactará tanto a los docentes como a los estudiantes.

En los maestros:

- Profundo conocimiento del contenido y enseñanza de las ciencias y uso de la tecnología.
- Co-aprendizaje a través de talleres, investigación de campo y uso de tecnología.
- Incrementará el conocimiento de dos hábitats al explorar las características biológicas, ambientales y humanas del desierto y el bosque tropical siguiendo el currículo oficial

En los estudiantes:

- Desarrollarán el pensamiento crítico y científico al aprender haciendo.
- Comprenderán y valorarán la diversidad cultural y biológica.
- Aprenderán ciencia haciendo proyectos de investigación y conectándose con investigadores a través de video conferencias

MATERIAL DIDÁCTICO

Del Desierto
al
Bosque
Tropical

MATERIAL DIDÁCTICO

La presente es una guía para los docentes que servirá como marco para la aplicación de las actividades que simultáneamente estarán desarrollando con sus colegas de otras escuelas en Panamá y Estados Unidos (estas últimas debido al calendario escolar comenzarán más tarde).

Esta guía está dividida en cinco módulos que se enfocan en diferentes aspectos relacionados con el entorno social, cultural y ambiental de los protagonistas de este proyecto.

Cada módulo comienza con una pregunta inicial seguido por la búsqueda de información de referencia. Luego los estudiantes deben presentar una hipótesis y a continuación hacer una prueba para su comprobación. Deben analizar los datos obtenidos y al final comunicar sus resultados siguiendo, de esta manera durante el proceso, el método científico.

Los conocimientos que se adquieren a medida que avanza el proyecto se enriquecerán durante las intervenciones entre las escuelas y entre estas y los científicos de STRI y su socio Arizona State University.

LOS CONTENIDOS DE CADA MÓDULO SON:

MÓDULO 1 | CONSTRUYENDO PUENTES

Conocer otra cultura y ambiente

MÓDULO 2 | EL AGUA Y SU IMPORTANCIA

Comprender la importancia del agua en el desierto y la bosque tropical

MÓDULO 3 | BIOMAS

Interpretar y familiarizarse con los diferentes organismos y sus adaptaciones

MÓDULO 4 | DIVERSIDAD

Familiarizarse con un grupo de organismos y su diversidad

MÓDULO 5 | CONSERVACIÓN

Identificar factores que ponen en riesgo los ambientes naturales y plantear soluciones

MÓDULO 1

INTRODUCTORIO: CONSTRUYENDO PUENTES

Del Desierto
al
Bosque
Tropical

MÓDULO 1 | CONSTRUYENDO PUENTES

Pregunta inicial: ¿Cuál diferente es la vida de las personas del Río Salado en Arizona y de las habitan cerca de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá?

Investigación de antecedentes: Los estudiantes responden a una serie de preguntas (cuál es su comida y actividades favorita, deportes, los sentimientos generales acerca de su lugar de residencia, etc.) después formular respuestas como grupo. Luego, los estudiantes serán introducidos (a través de la investigación o los materiales suministrados por la contraparte) a la cultura de sus homólogos.

Hipótesis: En los distintos grupos, los estudiantes propondrán una hipótesis las cuáles serían las respuestas a esas preguntas. Luego, los estudiantes compartirán su hipótesis con el resto de la clase y formularán una hipótesis en con juntos.

Prueba de hipótesis: Los estudiantes comparten sus respuestas con sus contrapartes en el otro país.

Análisis los datos: Utilizando las respuestas que obtuvieron, los estudiantes analizarán su hipótesis para determinar cuan precisa fue.

Comunicar los resultados: A través de video conferencias con Vidyo, con sus pares en Arizona, los estudiantes se informarán sobre sus respuestas iniciales o presunciones, lo que han aprendido y sus conclusiones finales.

Actividad opcional: Los estudiantes pueden hacer a sus padres la misma lista de preguntas y repetir esta actividad para ver cómo la vida de los adultos difieren entre ambos países.

CONSTRUYENDO PUENTES: PREGUNTAS GUÍAS PARA EL MAESTRO

Describe su comunidad y explique si es urbano, rural o suburbana

¿Qué formas de relieve principales pueden observarse o vías de agua están en la comunidad de la escuela?

¿Cuáles son algunas de las atracciones de interés turístico cercanos a su comunidad?

¿Cuál es tu comida favorita? ¿Qué tipo de deportes juegas? ¿Qué tipo de música te gusta?

¿Cuándo comienza y finaliza el año escolar? ¿Cuál es el horario escolar? ¿Cómo llegas a la escuela?

¿Qué fiestas importantes se celebran en la escuela? ¿Estos días de fiesta se dan libres?

MÓDULO 2

EL AGUA Y SU IMPORTANCIA

Del Desierto
al
Bosque
Tropical

MÓDULO 2 | LOS DESIERTOS, LOS BOSQUES TROPICALES Y EL AGUA

En este módulo los estudiantes aprenderán acerca de los ecosistemas del bosque tropical y del desierto, el ciclo del agua y las cuencas hidrográficas mediante diarios, actividades de laboratorio y de monitoreo del agua, e interacciones con científicos. Los estudiantes comprenderán mejor los conceptos y procesos científicos, y aprenderán sobre los impactos del ser humano dentro de estos sistemas.

MÓDULO 2A | LECTURAS

PROCEDIMIENTO

Duración: Tres períodos de clase de 50 minutos cada uno

DÍA 1

- 1. Lecturas (repartir las lecturas el día anterior):** Los educadores imprimirán y entregarán copias de las Lecturas 1 y 2 (ver abajo) a los estudiantes para introducir los dos ecosistemas distintas – la primera lectura se trata de la importancia de los bosques húmedos y cómo el agua se moviliza en el bosque húmedo. La segunda lectura describe un desierto, los extremos que allí existen, y el papel del agua o la falta del agua en este ecosistema.
- 2. Videos (20 minutos):** Los estudiantes verán el video / presentación de powerpoint sobre el bosque tropical. 1. *Barro Colorado: The Rainforest Biome* (en inglés y español). 2. River Pathways: Introduction to Riparian Areas. (ppt)
- 3. Videos (Opcionales, si hay tiempo):** 1. Los estudiantes pueden ver otros dos videos de los mismos videógrafos 1. *Barro Colorado Island: A Behind the Scenes Look at the Science and Scientists of the Island* (en inglés y español); 2. *Barro Colorado: Biodiversity* (en inglés y español); 2. *River Pathways, Audubon Arizona*. (www.youtube.com/watch?v=GGLZKqVW7MQ)
- 4. Diarios (15 minutos):** Se les pide a los estudiantes escribir algunas definiciones de un desierto o un bosque tropical con sus propias palabras, y hacer bosquejos de algunos de los términos o ideas p. ej. Bosque tropical, desierto, dosel, escurrimiento, lluvia virga, evaporación, condensación, transpiración y otros términos. Dar tiempo a los estudiantes para reflexionar sobre la terminología.

DÍA 2

- 1. Presentaciones Científicas / Excursión de Campo (2 horas):** Después de terminar las lecturas y actividades, científicos del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales hablarán con los estudiantes en Panamá sobre los diversos beneficios de los bosques tropicales, y de cómo los bosques funcionan como una esponja (las opciones para el sitio de la charla son el Centro Natural Punta Culebra y / o via Vidyó). Los estudiantes en Arizona podrán participar via Vidyó. De igual manera, un científico de la Universidad Estatal de Arizona o un orador invitado de Arizona Audubon (p.ej. para hablar sobre sistemas ribereños) será invitado a hablar en persona o a través de Vidyó sobre el desierto, con la participación de contrapartes panameñas invitadas a unirse a través de Vidyó.

2. **Carta al Director (Tarea):** Después de que los oradores invitados hayan dado su presentación, se les pedirá a los estudiantes que escriban una carta corta al director (1-2 páginas) en su diario, donde explican lo que están aprendiendo en la clase. Deben estimular a los estudiantes con preguntas como: **¿Qué han aprendido acerca de los bosques tropicales y sus diversos beneficios? ¿Qué han aprendido sobre los desiertos? ¿Qué han aprendido sobre el movimiento del agua en los desiertos o en los bosques tropicales? ¿Cómo afecta la deforestación el flujo del agua y el cambio climático en los bosques?**

LECTURA 1 | ¿POR QUÉ SON IMPORTANTES LOS BOSQUES TROPICALES?

Proporcionan un hogar para plantas y animales y casas para los seres humanos

Los bosques húmedos tropicales proporcionan numerosos beneficios, incluyendo hábitats para las 30 o más millones de plantas, animales y otras criaturas que viven allí. ¡Eso representa la mitad de los animales silvestres del planeta, y por lo menos dos tercios de sus plantas! Muchas otras especies todavía esperan ser descubiertas.

Y piensan en todas las cosas que utilizan todos los días que vienen del bosque. La madera se usa para construir casas, muebles y una variedad de productos para el hogar. Les podrá sorprender saber que muchos medicamentos que nos ayudan cuando nos enfermamos también vienen originalmente de plantas tropicales. Muchos alimentos que consumimos como frutas, nueces, café y especias, y materiales industriales como fibras para hacer manualidades de bambú o de lianas (enredaderas), así como resinas y el caucho – fueron encontrados originalmente en los bosques húmedos tropicales.

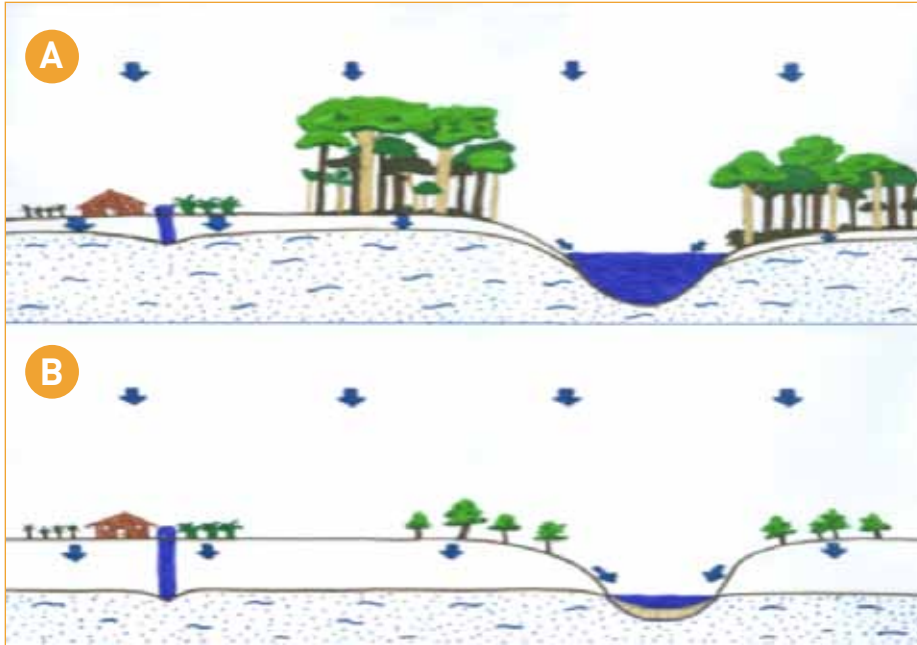
Los bosques regulan el clima

Los bosques proporcionan muchas otras funciones valiosas. Los árboles limpian la atmósfera, para comenzar. Absorben el dióxido de carbono que espiramos, y proporcionan el oxígeno que necesitamos para respirar. También almacenan carbono, uno de los elementos fundamentales para la vida, así como el agua. Cuando los bosques son talados o quemados, mucho carbono es liberado en el aire en forma de dióxido de carbono, que bloquea el calor del sol y ayuda a crear el efecto invernadero que produce el cambio climático. La deforestación es un propulsor principal del cambio climático, más que todo el sector de transporte a nivel global. Mantener intactos a los bosques naturales es una manera para regular el dióxido de carbono y mitigar, o moderar, los efectos del cambio climático.

El bosque funciona como una esponja

Los bosques húmedos almacenan agua igual que una enorme esponja. Si la lluvia cae directamente sobre un suelo desnudo y seco donde la cobertura vegetal se ha eliminado, muy poco de esa agua entrará en el suelo para formar parte de la reserva de agua subterránea. Un bosque intacto funciona como una esponja que almacena enormes cantidades de agua y regula los flujos de agua – el bosque almacena agua durante la estación de lluvia, y luego la libera lentamente durante períodos secos (¡igual que una esponja!), y eventualmente esta agua se incorpora al sistema de agua subterránea. Son menos probables las inundaciones y se disminuye la pérdida del mantillo en zonas cercanas a los bosques. De esta manera, el bosque ayuda a controlar la escorrentía y que el agua penetre mejor en el suelo durante la estación lluviosa. Durante aguaceros fuertes, que pueden provocar inundaciones, el bosque puede aminorar o moderar los máximos niveles de inundación.

Efectos de la deforestación sobre la disponibilidad del agua

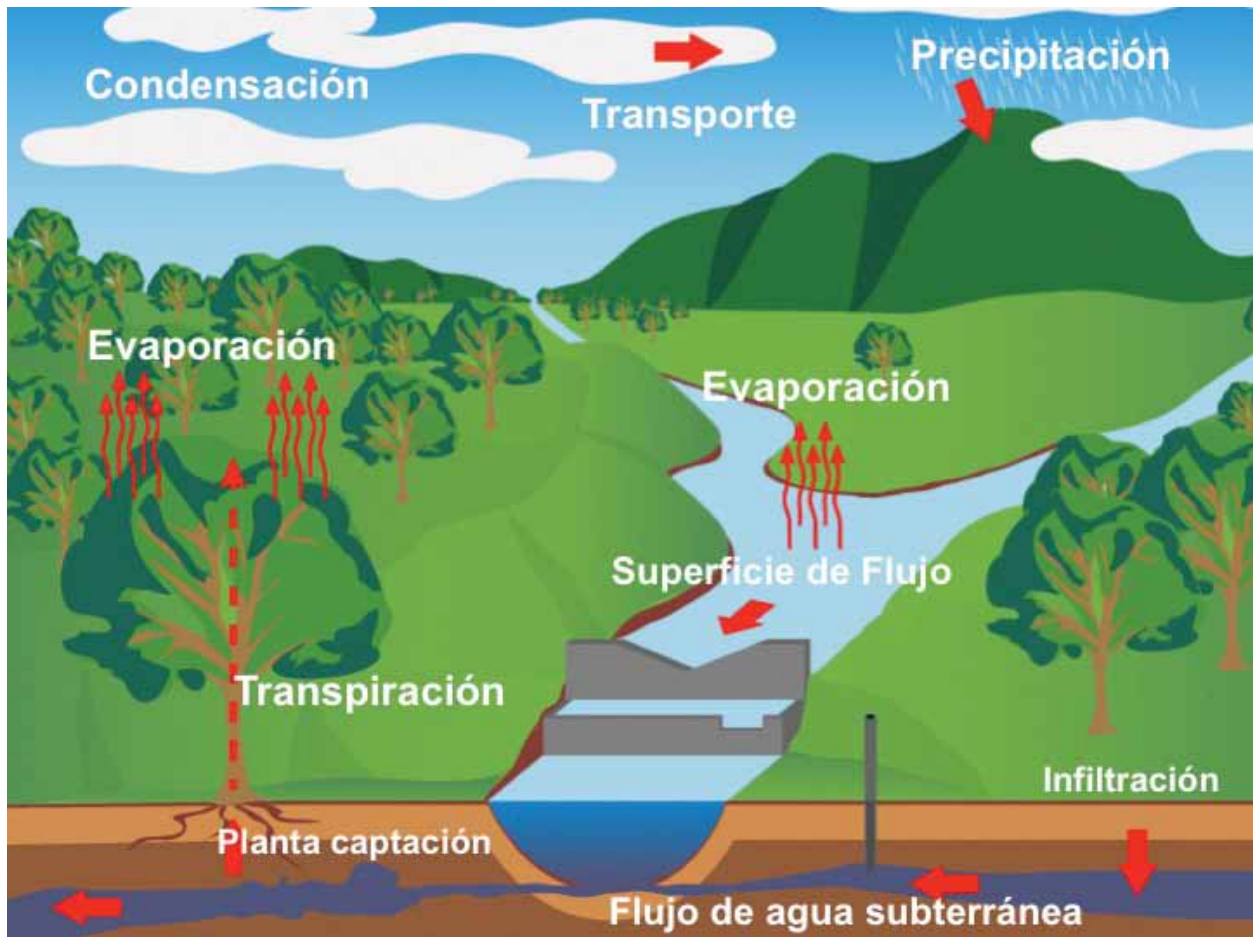


El tamaño de la flecha representa el volumen de agua que se mueve en las direcciones indicadas. Después de la deforestación (Figura B), más lluvia corre hacia los ríos, llevando tierra y nutrientes. Menos lluvia entra en el sistema de agua subterránea que antes de la deforestación (Figura A). Hay que cavar pozos más profundos para alcanzar el reducido nivel de agua subterránea. Las plantas silvestres y los cultivos sufren gran estrés por calor y falta de agua con la eliminación del bosque. (Figura adaptada de: A Day on Barro Colorado Island (1986).

¿De dónde viene el agua del bosque tropical?

El agua es esencial para la vida. La tomamos, nos bañamos en ella, nadamos y la usamos para actividades recreativas. Nuestras aguas también proporcionan hábitat para una variedad de especies de plantas y animales, y nos dan maravillosas oportunidades para observar la vida silvestre y disfrutar de todas las actividades al aire libre que tanto nos gustan. Pero, ¿de dónde viene?

En los bosques húmedos tropicales de Panamá, la precipitación viene principalmente de las nubes y el agua de lluvia. Lluvia en las montañas y los cerros y el agua fluye hacia abajo por las laderas, entrando en los bosques, donde se convierte en lo que llamamos flujo superficial. Hay muchos caminos que el agua puede tomar una vez que llegue al bosque húmedo. Una manera es por encima de la tierra hasta llegar a los ríos, o sea, el flujo superficial. El agua también puede caer sobre las copas de los árboles, filtrar entre ellas (esto se conoce como “*escorrentía cortical*”) y caer al suelo, donde penetra o filtra dentro del suelo. Las plantas y los árboles extraen agua del piso del bosque y la liberan en la atmósfera en forma de neblina y nubes, lo cual se conoce como *evapotranspiración*. Entonces el ciclo comienza de nuevo.



Los bosques húmedos tropicales tienen tanta lluvia principalmente porque gran parte de ella – si no todo – es producida por los mismos bosques. Debido a su cercanía al ecuador, la luz del sol pega el agua y la tierra durante todo el año en forma más directa que en cualquier otra parte del mundo. Estos rayos directos enfocan la energía del sol y calientan la tierra y el agua. El agua es utilizada por los árboles para transportar nutrientes del suelo hacia toda la planta en un proceso llamado transpiración. Toda esta agua se transporta hasta el dosel y sale en forma de “sudor” por los poros en las hojas, conocidos como estomas. Aquí, el cálido sol evapora el agua que sale de las hojas para formar nubes de vapor de agua. Un árbol puede soltar más de 755 L (1600 libras) de agua al año. Cuando esto se multiplica por millones de árboles, toneladas de vapor de agua están siendo liberadas y calentadas sobre el dosel. El aire caliente puede contener mucho vapor de agua, pero el aire se enfría a medida que sube, lo que significa que retendrá menos vapor de agua. Entonces, cuando el aire caliente se encuentra con el aire frío, ocurre la condensación (temperatura de punto de rocío) y el vapor forma gotitas, y de allí se forman las nubes. Esto hace que los climas de los bosques húmedos tropicales sean muy distintos de otros hábitats donde el vapor de agua es llevado por el viento y luego cae como lluvia en lugares distantes. En la mayoría de los bosques húmedos, más de la mitad de la precipitación cae de vuelta en el mismo bosque. Alrededor del 20 por ciento de la lluvia que cae nunca llega hasta el suelo. Permanece en los árboles porque las hojas hacen el papel de paraguas, pero luego el agua se evapora nuevamente cuando el sol vuelve a brillar.

LECTURA 2 | ¿QUÉ ES UN DESIERTO?

Alrededor del 20 por ciento de la superficie de la Tierra es desierto. Los desiertos tienen tres características que las distinguen de las otras áreas: baja precipitación, temperaturas extremas y rápida evaporación. Estas zonas tienen tan poca precipitación que soportan poca o ninguna vegetación y pequeñas poblaciones de personas y animales. Pueden ser regiones de dunas de arena o amplias zonas de rocas y grava con plantas dispersas. Los desiertos se producen en todos los continentes incluyendo la Antártida, pero África tiene la mayor superficie de desierto. El desierto con aridez más extrema en el mundo es el desierto de Atacama en la costa norte de Chile. Aquí no se ha registrado lluvia en más de 500 años de registros. Los desiertos con menor aridez tienen no más de 250 milímetros de precipitación anual, y los desiertos semiáridos tienen una precipitación anual de entre 250 y 500 milímetros.

Un Lugar de Extremos

Los desiertos son hábitats de extremos: calor, sequedad, inundaciones repentinas y frías noches e inviernos. Cuando la poca lluvia cae, a menudo lo hace en un aguacero durante estaciones cortas del año, separadas por largos períodos de sequía. Las estaciones en el desierto se pueden dividir en cinco: invierno, primavera, pre verano, verano y otoño. La estación adicional de calor del pre verano es un período seco entre el invierno y las temporadas de lluvias de verano. Los cielos son claros y los días se hacen cada vez más calientes. Durante el día, muchos desiertos son muy calientes, con temperaturas bajo el sol que alcanzan de 120 a 140 grados F (50 a 60 grados C). Pero las temperaturas en la noche pueden caer a los 40 o 50 grados F (5 o 10 grados C). Además, muchos desiertos tienen inviernos tan fríos que a veces puede caer nieve.

La mayoría de estos extremos son causados por el aire seco sobre los desiertos. En Phoenix, a veces hay una humedad relativa (vapor de agua en el aire) tan baja como 4 por ciento, y rara vez se eleva por encima del 45 por ciento. A menudo, el aire cerca de la tierra está tan seco que aunque lloviera, ésta se evapora antes de tocar el suelo (virga). La mayoría de los otros hábitats son más húmedos y están aislados por su humedad y la vegetación más densa que pueden mantener. Los bosques, tanto en América del Norte como en las zonas tropicales, a menudo tienen más del 80 por ciento de humedad. Durante el día, el agua en el aire refleja y absorbe la energía solar para que las temperaturas no se eleven mucho. Por la noche el agua en el aire actúa como una manta atrapando el calor dentro del bosque y así las temperaturas no bajan mucho. Además, los árboles densos y otra vegetación en los bosques ayudan a conservar el calor durante la noche y proporcionan sombra durante el día para evitar que la temperatura cambie rápidamente. El aire seco del desierto no puede mantener su temperatura, y junto con la escasa vegetación hace que se enfríe rápidamente cuando se oculta el sol y que se caliente rápidamente después que salga el sol.

Lluvia Virga evaporándose antes de llegar al suelo.



Cuando llueve, ¡llueve a cántaros!

Cuando llueve en el desierto, las tormentas son a menudo violentas. Normalmente, el lecho seco de un río, llamado arroyo o rambla, puede llenarse rápidamente después de fuertes lluvias y las inundaciones repentinas los convierten en canales peligrosos. El agua que avanza por un arroyo se aplana, disminuye de velocidad y se extiende en la planicie a la salida de un cañón, para formar una amplia zona de partículas sueltas de limo, arcilla, arena y grava llamada bajada o abanico aluvial. Algunas plantas del desierto como el arbusto de creosota se adaptan especialmente a estas áreas.



Bajada o abanico aluvial extendiéndose en la base de un cañón.

En otras zonas, las precipitaciones o derretimiento de nieve en las montañas vecinas pueden provocar el escurrimiento de las corrientes efímeras, o de corta duración, que pueden durar por días o semanas. Estas corrientes llenan el canal con una mezcla de lodo, rocas, ramas de árboles y otros materiales que son arrastrados a cierta distancia antes de posarse en el desierto. Algunas corrientes del desierto tienen agua durante gran parte del año, y franjas de árboles y vegetación adaptada al agua se forman a lo largo de estos ríos. Estos hábitats son llamados ribereños. Muchas de estas zonas ribereñas no cuentan con agua superficial que fluya durante la época más seca del año, pero el agua subterránea a menudo sigue fluyendo por debajo del seco lecho arenoso.

MÓDULO 2B | EL CICLO DEL AGUA

En el módulo 2B, los estudiantes aprenderán acerca del ciclo del agua y sus diferentes componentes y compararán el ciclo del agua del desierto con el del bosque tropical.

PROCEDIMIENTO

Duración: Dos períodos de clase de 50 minutos cada uno

DÍA 1

1. **Revisar el Ciclo del Agua (10 minutos):** Revisar los componentes del ciclo del agua con los estudiantes utilizando las definiciones de abajo y el diagrama en el Módulo 2A o abajo. O, puede utilizar este diagrama interactivo del Ciclo del Agua (opcional) mientras avanza por las diferentes partes del ciclo del agua: <http://earthguide.ucsd.edu/earthguide/diagrams/watercycle/>
2. **Hacer un Ciclo del Agua (15 minutos):** Pedir a los estudiantes que trabajen en pares para hacer su propio ciclo del agua.
3. **Explorar a dónde se va el agua (armar experimento por la mañana; completar durante la noche):** Actividad sobre la evaporación.
4. **Diario (10 minutos):** Pedir a los estudiantes que hagan un bosquejo sobre el ciclo del agua (pueden escoger entre el desierto y el bosque húmedo y explorar de qué manera éstos podrían verse distintos) en sus diarios. Recordarles sobre la importancia del sol en sus dibujos sobre el ciclo del agua.

Componentes del ciclo del agua

El ciclo del agua se conforma de cuatro partes principales:

- **Evaporación (y transpiración):** La evaporación es cuando el sol calienta el agua de los ríos, lagos o mares y la convierte en vapor. El vapor de agua deja el río, lago o mar y entra en el aire. La transpiración es un proceso por el cual las plantas pierden agua por sus hojas y devuelven vapor de agua al aire.
- **Condensación:** El vapor de agua en el aire se enfría y se convierte nuevamente en líquido formando nubes. Esto se llama condensación.

- **Precipitación:** La precipitación ocurre cuando tanta agua se ha condensado que el aire ya no puede retenerlo más. Las nubes se vuelven pesadas y el agua cae de vuelta a la tierra en forma de lluvia, granizo, aguanieve o nieve.
- **Colección:** Cuando el agua cae de vuelta a la tierra como precipitación, puede caer en los mares, lagos o ríos, o puede caer sobre tierra. Cuando cae sobre tierra, será absorbida por el suelo y se volverá parte del “agua subterránea” que las plantas y animales usan para beber, o puede correr sobre la tierra y volver hacia los mares, lagos o ríos, donde el ciclo empieza de nuevo.



HAGA SU PROPIO CICLO DEL AGUA

MATERIALES

- Tazón grande de metal o plástico
- Jarra
- Pedazo de papel plástico transparente
- Taza de cerámica seca (por ejemplo, una taza para café)
- Liga de caucho grande
- Agua

Colocar el tazón en un sitio caliente y soleado del exterior. Utilizando la jarra, vierta agua en el tazón hasta que esté $\frac{1}{4}$ lleno. Colocar la taza en el centro del tazón, teniendo cuidado de que no entre agua en la taza. Cubrir firmemente la parte superior del tazón con el papel plástico. Colocar la liga alrededor del tazón para mantener el papel plástico en su lugar. Observar el tazón para ver qué sucede.

La “neblina” o condensación que se forma en el papel plástico se convertirá en gotas de agua más gruesas que comenzarán a gotear. (Pueden acelerar el goteo moviendo el tazón a la sombra con cuidado.) Cuando esto sucede sigan observando por unos minutos, luego retiren cuidadosamente el plástico. ¿Sigue vacía la taza? Pueden ver que el agua del “océano” en el tazón se evaporó. Se condensó para formar “nubes” en el papel plástico. Cuando las nubes se saturaron o se volvieron demasiado pesadas, ¡“llovió” dentro de la taza!

¹ Este experimento se adaptó de materiales proporcionados por la Autoridad de Agua del Condado de Monroe - <http://www.mcwa.com/MyWater/KidsWaterFun.aspx#cycleReferences>

EVAPORACIÓN | ¿A DÓNDE SE VA EL AGUA?

Pedirles a los mismos pares de estudiantes que busquen dos platos. Colocar unos 10 ml (dos cucharaditas) de agua en cada plato. Colocar un plato en el sol o debajo o cerca de una fuente de luz. Colocar el otro plato en la sombra. Observar cada plato cada 4 horas, luego a la mañana siguiente registrar lo que ocurre con el agua en sus diarios. Los estudiantes deben contestar las siguientes preguntas:

- ¿A dónde se fue el agua?
- ¿De cuál de los dos platos desapareció más rápidamente el agua?
- ¿Qué hizo que el agua desapareciera?

El proceso por el que el agua se difumina o “entra” en el aire se llama evaporación. En sus hojas, anoten algunos otros ejemplos de la evaporación. Conversen con sus compañeros/as sobre qué pasa con el agua después de que se evapora. Escriban sus ideas. Entreguen sus diarios al final de cada lección. Al día siguiente, los pares de estudiantes comparten sus hallazgos con el resto del grupo.

DÍA 2 TRANSPIRACIÓN

1. ¿“Sudan” las Plantas? (15 minutos): Iniciar la actividad sobre la transpiración.
2. Comunicar resultados (15-20 minutos): Los estudiantes terminan de hacer sus observaciones del experimento en pares sobre la evaporación y comparten sus hallazgos con el resto del grupo.
3. Diarios (15 minutos): Pedir a los estudiantes que registren sus observaciones sobre la actividad de Transpiración en sus diarios, anotando cualquier diferencia en la transpiración de diferentes tipos de plantas. Pedirles que hagan un bosquejo visual donde representan la “transpiración”.

² Este experimento se adaptó de materiales obtenidos en http://www.k12.atmos.washington.edu/k12/pilot/water_cycle/evaporation.html

¿“SUDAN” DE DIFERENTES MANERAS LAS PLANTAS EN EL DESIERTO Y EN EL BOSQUE TROPICAL?

Pedir a los mismos pares de estudiantes de la última actividad que trabajen juntos nuevamente para este experimento.

MATERIALES

- Una pequeña planta en pote (los grupos de estudiantes en Arizona y Panamá pueden utilizar un cactus del desierto y una planta tropical ornamental, como un helecho; los grupos pueden comparar las diferencias, de existir, en la cantidad de agua que transpiran.)
 - Bolsa plástica transparente
 - Cierre de alambre
1. Colocar una bolsa plástica sobre la planta o sobre una de sus ramas y sujetar la base alrededor del tallo con el cierre de alambre. Para resultados más rápidos, pueden colocar la planta en un sitio cálido y preferiblemente soleado y observarla durante un período de 40 a 50 minutos.
 2. Los estudiantes deben registrar sus observaciones en sus diarios. Expliquen lo que observaron en la parte interior de la bolsa plástica. (El agua de la planta se difuminó en el aire y se acumuló en el interior de la bolsa.) ¿Observaron diferencias entre las plantas tropicales y las del desierto? De responder que sí, ¿cómo podrían explicar esas diferencias?

ACTIVIDAD ADICIONAL

Se pueden proporcionar mapas regionales de elevación y gráficas para la precipitación y temperatura mensual media a los estudiantes en Phoenix, Arizona y en Panamá. Los estudiantes pueden comparar la precipitación y los patrones en áreas de desierto y de bosque tropical y hablar sobre las diferencias.

MÓDULO 2C | ¿QUÉ TAN SALUDABLE ES EL AGUA DONDE USTED VIVE?

Los estudios de la calidad del agua nos ayudan a determinar la salud de un cuerpo de agua. Este módulo ayudará a los estudiantes en la comprensión de qué es una cuenca y qué es la calidad del agua; los estudiantes aprenderán cómo llevar a cabo pruebas sencillas de monitoreo de agua, identificar y monitorear los problemas en la calidad del agua y a evaluar cómo la lluvia o la escorrentía podrían afectar la calidad del agua. Los estudiantes trabajarán con un arroyo, río o lago cercano—los educadores decidirán dónde será el área de estudio.

MATERIALES

- Equipo Lamotte Green de bajo costo para el monitoreo del agua
- Presentación en Powerpoint de Los Indicadores de la Calidad del Agua
- Guía del Educador
- Hojas de Trabajo de los Estudiantes

Duración

- Una clase de 50 minutos para presentarle a los estudiantes los conceptos y la presentación de Powerpoint.
- 10 bloques separados de tiempo para llevar a cabo las pruebas de monitoreo de agua.

Procedimiento

Los estudiantes aprenderán sobre las cuencas hidrográficas y la calidad del agua, luego llevarán a cabo pruebas de agua, registrarán sus observaciones en el tiempo, aprenderán acerca de sus entornos locales y compartirán la información que han reunido con sus compañeros.

Pregunta

¿Cómo los cambios en la precipitación afectan la salud del agua?

Investigación de Antecedentes: Los estudiantes se dividirán en grupos y realizarán pruebas sencillas de la calidad del agua durante un período de 10 semanas. Durante ese mismo período, los estudiantes recogerán y registrarán diariamente datos del clima, por ejemplo, los datos a través de informes meteorológicos o medidores oficiales de la lluvia via internet.

Formar una hipótesis: En sus grupos, los estudiantes formularán hipótesis acerca de cómo la lluvia (o falta de ella) puede afectar la calidad del agua. A los estudiantes se les deberá pedir primero que exploren diversas preguntas: ¿Qué ven cuando llueve?, ¿El agua del estanque o arroyo cambia su apariencia?, ¿Qué sucede con un estanque o arroyo cuando llueve? Estas observaciones deben dar lugar a preguntas causales. Por ejemplo, ¿Hay cosas que suceden con la escorrentía, así como la lluvia misma, que pueden cambiar la calidad del agua en el estanque? Los estudiantes pueden hacer algunas hipótesis y predicciones específicas que harán que el tipo de datos requeridos sea obvio. Luego, los estudiantes presentarán varias predicciones distintas que podrían ser sometidas a pruebas para la hipótesis (ver más abajo para un ejemplo).

MUESTRA

Hipótesis: La calidad del agua es controlada por la cantidad de precipitación y escorrentía.

- P1 Más precipitación y escorrentía hace que la calidad del agua baje
- P2 Más precipitación y escorrentía hace que la calidad del agua suba
- P3 Más precipitación y escorrentía no tiene ningún impacto perceptible en la calidad del agua

Los estudiantes deben discutir por anticipado porque ellos podrían esperar por lógica alguno de estos resultados. Es muy posible que algunas de las mediciones vayan en direcciones diferentes a otras o al menos no tan rápido.

Prueba de hipótesis: Los estudiantes recogerán y analizarán muestras de agua, harán observaciones, tomarán fotos y compararán los cambios en el clima a los cambios en la calidad del agua.

Análisis de datos: Los estudiantes revisarán sus datos y serán capaces de evaluar si el agua es de buena calidad o si es de calidad pobre y si la calidad del agua se relaciona con las precipitaciones.

Comunicar los resultados: Los estudiantes completan un informe de 2-3 páginas o una presentación con los datos científicos, sugiriendo cuál predicción está mejor sustentada por los datos recogidos y esbozarán sus ideas sobre lo que se puede hacer para mantener la calidad del agua lo más saludable posible. Los informes pueden contener gráficos u otras técnicas para la comunicación de datos en un formato fácil de entender. A través de Vido, los estudiantes comunicarán los resultados de sus actividades de monitoreo y se le pedirá que sugieran maneras, ya sea para mantener la fuente de agua limpia, si está limpia. O en caso de ser pobre, qué se puede hacer para mejorar la calidad del agua en sus sitios individuales de investigación.

ACTIVIDADES ADICIONALES

Los educadores deben trabajar con los estudiantes usando mapas de su comunidad para identificar las cuencas hidrográficas. Realizar una excursión a uno o dos de esas cuencas y observar las condiciones allí. ¿Ve usted alguna condición que pueda ocasionar la contaminación del agua en esa cuenca? ¿Hacia dónde va la escorrentía de esa cuenca hidrográfica?

MÓDULO 2C | GUÍA DEL EDUCADOR

¿Qué es la calidad del agua?

Antes de iniciar las actividades de monitoreo del agua, comente el término “calidad del agua” con los estudiantes. Pida a los estudiantes hablar sobre lo que les llama la atención de la condición del agua cuando observan un cuerpo de agua como un arroyo, río o canal. ¿Se ve el agua clara? ¿Tiene olor? ¿Se mueve el agua o está en calma? ¿Cómo saber si el agua es saludable o no saludable? ¿Qué hace que el agua sea de “buena” calidad o saludable? ¿Qué hace que sea no saludable o de calidad “pobre”? Responder a este tipo de preguntas nos habla acerca de la calidad del agua.

¿Cómo miden los científicos la calidad del agua?

Los científicos usan instrumentos como discos de Secchi (sek'-EE), sondas, redes, medidores y metros para determinar la salud de un cuerpo de agua. Toman mediciones de la condición física y química del agua y la salud de las plantas, animales y otras criaturas que allí viven.

Los científicos recogen el agua de diferentes maneras- desde barcos en medio de lagos o lagunas, vadeando en los arroyos o dejando caer cubos a los lados de los puentes. Las muestras de agua no son las únicas cosas que los científicos recogen en la investigación de la calidad del agua. Ellos usan sus ojos para observar lo que está sucediendo a lo largo de arroyos, lagos y bahías para tener una sensación general de la salud del agua. Incluso, toman fotografías desde aviones y satélites. También recogen peces, plantas, tierra e insectos acuáticos y estudian lo que está sucediendo en la tierra próxima al agua.

¿Qué es una cuenca hidrográfica?

“Todos vivimos, trabajamos y jugamos en las cuencas hidrográficas y lo que hacemos afecta a todo y todos los demás en la cuenca.” – Agencia de Protección Ambiental, USA.

Introducir el concepto de cuencas hidrográficas a los estudiantes (mostrar las fotos que comparan una cuenca de desierto con una cuenca hidrográfica de la selva tropical, incluidas en la Hoja de Trabajo 2C, y ver la ilustración de una cuenca en <http://www.recycleworks.org/kids/watershed.html>.)

Una cuenca hidrográfica es un área de terreno que drena toda la escorrentía superficial (agua de lluvia o nieve) hacia una sola ubicación, como un arroyo, río, lago o humedal. Esto significa que la escorrentía de las calles, campos y jardines eventualmente desemboca en los arroyos, ríos, lagos o humedales. Las cuencas hidrográficas son de muchos tamaños y formas, desde un par de kilómetros cuadrados a cientos de miles de kilómetros. Por ejemplo, la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá provee de agua dulce a más de la mitad de los ciudadanos de Panamá.

Contaminación de fuente puntual en comparación con la contaminación de fuente difusa

La mayoría de los problemas en nuestras aguas, ya sea en el desierto o en los trópicos, provienen de aguas contaminadas que se vierten en ríos, lagos y bahías. El agua de lluvia arrastra la suciedad, fertilizantes, aceite, pinturas, pesticidas, desechos de animales y otros contaminantes presentes en el paisaje hacia nuestras vías acuáticas. Como proviene de muchas fuentes diferentes, esta contaminación se llama *contaminación de fuentes difusas*. Esto contrasta con la *contaminación de fuente puntual*, que puede provenir de una única fuente.

PRUEBAS DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA

¿Qué prueba llevan a cabo los científicos para medir la calidad del agua y por qué?

Ver la presentación en español de los *Indicadores de la Calidad del Agua* en el CD (o se encuentra en Inglés en el sitio web http://step.nn.k12.va.us/science/6th_science/ppt/6sci_ppt.htm) para presentar a los estudiantes las diferentes pruebas que los científicos pueden hacer para medir la calidad del agua. La calidad del agua se relaciona con los cuerpos de agua tales como lagos, ríos y océanos. Cuando los científicos monitorean los cuerpos de agua dan una de las siguientes puntuaciones:

BUENA - El agua es totalmente compatible con los usos previstos.

DETERIORADA - El cuerpo de agua no es compatible con uno o más de sus usos previstos.

Indicadores de la Calidad del Agua (ensayos a realizar por los estudiantes)

Temperatura:

Los científicos miden la temperatura del agua por varias razones. La temperatura determina los tipos de animales que pueden sobrevivir en un cuerpo de agua. Algunos organismos mueren si la temperatura es demasiado caliente o demasiado fría. La temperatura también puede afectar la química del agua. Por ejemplo, el agua caliente contiene menos oxígeno que el agua fría.

- Siga las instrucciones del equipo para probar la temperatura del agua.

Oxígeno Disuelto:

Los científicos miden el oxígeno disuelto, u OD (pronunciado o-dei). Esto les dice la cantidad de oxígeno disponible en el agua para la respiración de peces y otros organismos. Las aguas saludables por lo general tienen altos niveles de oxígeno disuelto (en algunas zonas, como los pantanos, naturalmente, tienen bajos niveles de oxígeno disuelto). Así como la gente, la vida acuática necesita oxígeno para sobrevivir, y la mayoría de los organismos necesitan por lo menos 5 o 6 ppm de oxígeno para sobrevivir (aun el agua fría rara vez contiene más de 15 ppm).

El oxígeno se añade al agua al ser mezclado con el aire a través de la lluvia, el viento y las olas. El oxígeno también se añade al agua por las plantas acuáticas y las algas marinas que lo liberan durante la fotosíntesis.

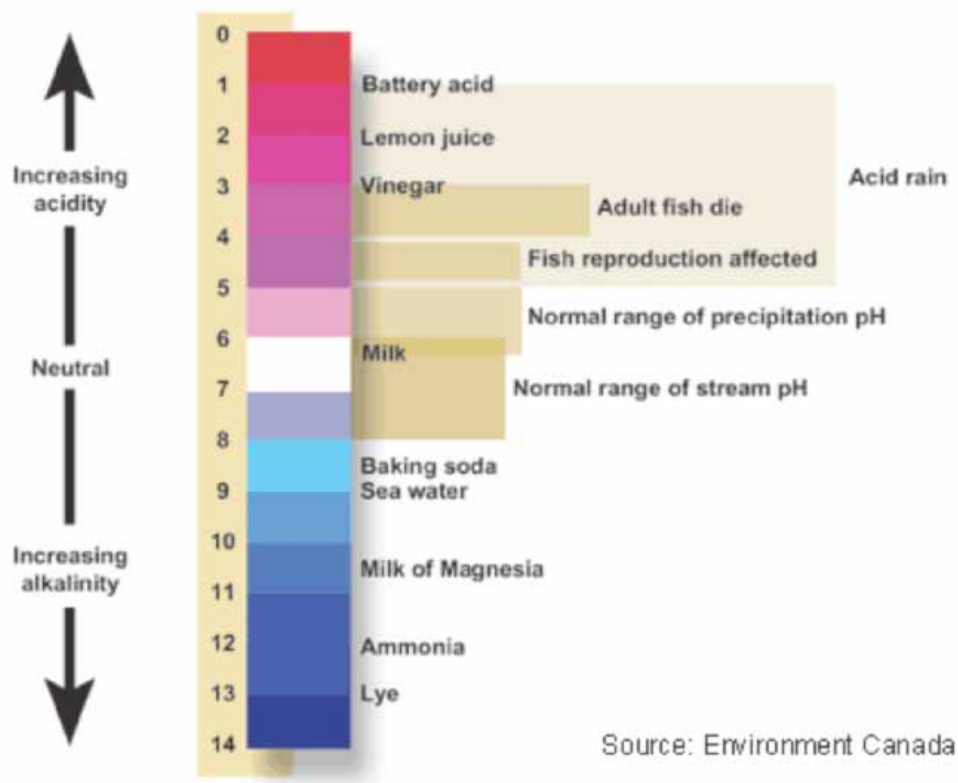
Factores que influyen en la cantidad de oxígeno disuelto en el agua incluyen: 1) la temperatura (entre más caliente el agua, menos oxígeno puede contener), 2) la cantidad y velocidad de la corriente del agua, 3) las plantas y las algas que producen oxígeno durante el día y lo toman de nuevo en la noche, 4) la contaminación en el agua y 5) la composición del fondo de la corriente.

- Siga las instrucciones del equipo para la prueba de oxígeno disuelto

pH:

Los científicos miden el pH para determinar la concentración de hidrógeno en el agua (La p significa “potencial de” y el H es el hidrógeno.) El pH tiene rangos que van de 0 (muy ácido) a 14 (muy básico), con 7 que es neutro. La mayoría de las aguas están en un rango de 6,5 a 8,5.

Diagrama del pH: Como lo ilustra este diagrama, el pH varía de 0 a 14, con 7 siendo neutro. Los pH inferiores a 7 son ácidos, mientras que valores de pH superiores a 7 son alcalinos (básicos). Una precipitación normal tiene un pH de aproximadamente 5,6 -ligeramente ácida debido al gas de dióxido de carbono de la atmósfera. Se puede ver que la lluvia ácida puede ser muy ácida, y puede afectar el medio ambiente de una manera negativa.



Los cambios en el pH pueden afectar la manera como las sustancias químicas se disuelven en el agua y si los organismos se ven afectados por ellos. La alta acidez puede ser mortal para los peces y otros organismos acuáticos. La contaminación puede cambiar el pH del agua, que a su vez puede dañar a los animales y plantas que viven en el agua. Por ejemplo, el aire contaminado de los automóviles y chimeneas se combina con el agua mientras que están en la atmósfera para formar ácidos que luego caen a la tierra como lluvia ácida. El agua de lluvia también recoge contaminantes procedentes de los abonos, carreteras y desechos de mascotas, que pueden afectar el pH del agua, haciéndola más ácida.

- Siga las instrucciones del equipo para las pruebas de pH

Turbidez:

Los científicos miden la claridad del agua para determinar cuántas partículas están flotando. Si está sentado en un muelle en un estanque en un cálido día de verano, es posible que usted vea el fondo. Esta es la turbidez baja. Pero si usted visita el muelle después de una tormenta, cuando todo el lodo en el fondo se ha mezclado, no será capaz de ver el fondo, eso es una alta turbidez. Los científicos usan las mediciones de turbidez para el cálculo de las aportaciones de la erosión y los nutrientes. La alta turbidez es causada a menudo por la suciedad que se ha arrastrado hacia los arroyos y ríos por la lluvia. La suciedad sofoca los animales acuáticos, mata a los huevos de los peces y tapa sus branquias, asfixiándolos. Si las plantas que utilizan el sol para fabricar alimento (fotosíntesis) no pueden obtener suficiente luz solar debido a las aguas turbias, mueren.

Nutrientes:

Los nutrientes son esenciales para las plantas y los animales. Al igual que con los seres humanos, los nutrientes son importantes para la salud de los animales, plantas y peces. La presencia de demasiados nutrientes también puede dañar los organismos acuáticos, causando el crecimiento de muchas algas en el agua, y convirtiendo el agua de color verde. Si las algas crecen fuera de control, ellas extraen todo el oxígeno del agua de forma tal que los peces y otros organismos no pueden respirar. Los nutrientes también pueden afectar el pH, la claridad del agua y la temperatura y hacen que el agua huela y se vea mal.

Los dos principales nutrientes que los científicos miden son el nitrógeno (nitratos) y el fósforo (fosfatos). El nitrato es un nutriente principal que es soluble en agua y se mueve con facilidad desde la superficie hasta las aguas subterráneas; el exceso de nitrato provoca la proliferación de algas que reducen la calidad del agua. Las concentraciones de fosfato en el agua potable en general son bajas, aunque el fósforo es ampliamente utilizado en fertilizantes y otros productos químicos. Las principales fuentes de fosfatos en las aguas superficiales son los detergentes, fertilizantes, y los depósitos de minerales naturales. Los altos niveles de fosfato pueden sobre-estimular el crecimiento de las plantas acuáticas y algas. Esto a su vez causará un alto consumo de oxígeno disuelto y esto causa que muchos peces y organismos acuáticos mueran.

- Siga las instrucciones del equipo para hacer las pruebas de nitratos y fosfatos

MÓDULO 2C | HOJA DE TRABAJO 1 DEL ESTUDIANTE – RESULTADOS DEL ENSAYO DE MONITOREO Y EL ENSAYO DE CLASIFICACIÓN³

MONITOREO DE LOS RESULTADOS DE PRUEBAS

<u>Temperatura del agua</u>	°C	°C	°C
pH			
Turbidez	<i>JTU</i>	<i>JTU</i>	<i>JTU</i>
Nitratos	<i>ppm</i>	<i>ppm</i>	<i>ppm</i>
Fosfatos	<i>ppm</i>	<i>ppm</i>	<i>Ppm</i>
Oxígeno Disuelto	<i>% Saturado</i>	<i>% Saturado</i>	<i>% Saturado</i>

CATEGORÍAS DE LOS RESULTADOS EN LAS PRUEBAS

Factor de prueba	Resultados	Categorías
Oxígeno Disuelto	<i>91-110% Saturado</i>	4 (excelente)
	<i>71-90% Saturado</i>	3(bueno)
	<i>51-70% Saturado</i>	2 (acceptable)
	<i><50% Saturado</i>	1 (pobre)
pH	5	1 (pobre)
	6	3 (bueno)
	7	4 (excelente)
	8	3 (bueno)
	9	1 (pobre)
	10	1 (pobre)
Nitratos	5 ppm	2 (acceptable)
	20 ppm	1 (pobre)
	40 ppm	1 (pobre)
Fosfatos	0-1 ppm	4 (excelente)
	2 ppm	3 (bueno)
	3-4 ppm	2 (acceptable)
Turbidez	0 JTU	4 (excelente)
	40 to 100 JTU	3 (bueno)
	Over 100 JTU	1 (pobre)

³ Gráficos obtenidos del Intermediate Student Guide to Water Charts del Monitoreo de Calidad de la Autoridad del Río Guadalupe-Blanco. Preparados en colaboración con la Comisión sobre la Calidad del Medio Ambiente de Texas y la Agencia de Protección del Medio Ambiente de Estados Unidos.

MÓDULO 2C | HOJA DE TRABAJO 2 DEL ESTUDIANTE - OXÍGENO DISUELTO

OXÍGENO DISUELTO

Buscar la temperatura del agua en el lado izquierdo de la Tabla de Saturación abajo. Localizar el resultado del Oxígeno Disuelto en el agua en la parte superior de la tabla. El % de Saturación del agua es donde la línea de Temperatura y la columna de Oxígeno Disuelto se cruzan. Por ejemplo, si la temperatura del agua es 13°C y el resultado del Oxígeno Disuelto es 2ppm, entonces el % de Saturación es 19.

Anotar la temperatura, el Oxígeno Disuelto y el % de Saturación en la tabla de abajo. También anotar el % de Saturación en la p. 22.

Mes del año			
Temperatura del agua	°C	°C	°C
Oxígeno Disuelto	ppm	ppm	ppm
% Saturación	%	%	%

% SATURACIÓN CARTAS (OD / TEMPERATURAS)

Oxígeno Disuelto (ppm)

	0 ppm	2 ppm	4 ppm	6 ppm	8 ppm
9	0	17	34	51	67
10	0	18	35	53	71
11	0	18	36	54	72
12	0	19	37	56	74
13	0	19	38	57	76
14	0	20	39	59	78
15	0	20	40	60	80
16	0	21	41	61	81
17	0	21	41	62	83
18	0	21	42	63	84
19	0	22	43	65	86
20	0	22	44	66	88
21	0	23	45	68	91
22	0	23	46	69	92
23	0	24	47	71	95
24	0	24	48	72	96
25	0	25	48	73	98
26	0	25	49	74	99

* Los cálculos basados en la solubilidad del oxígeno en agua a nivel del mar.

MÓDULO 2 C | HOJA DE TRABAJO 3 DEL ESTUDIANTE

Cuenca Hidrográfica del Bosque Tropical vs Cuenca Hidrográfica del Desierto

Examinar las cuencas hidrográficas del bosque húmedo y del desierto que aparecen abajo y luego apuntar en el diario cualquier diferencia o similitud que se observa.



Cuenca hidrográfica del desierto



Cuenca hidrográfica del bosque tropical

1. Describa una cuenca hidrográfica.

2. ¿Por qué es importante la temperatura para la salud de un cuerpo de agua?

3. ¿Cómo se incorpora oxígeno al agua?

4. ¿Qué factores afectan la cantidad de OD en el agua?

5. ¿Qué significan las calificaciones de BUENO y DETERIORADO para los científicos?

6. ¿Cómo afecta la salud de los animales acuáticos la alta turbidez?

7. ¿De dónde vienen los nitratos y fosfatos hechos por el hombre y cómo afectan la salud de plantas, animales y otras formas de vida?

REFERENCIAS / RECURSOS

Barro Colorado Island: A Behind the Scenes Look at the Science and Scientists of the Island. Thewildclassroom.com Available at: <http://www.youtube.com/watch?v=tRGG-XmNMhk>

Diagram of pH; Environment Canada. <http://ga.water.usgs.gov/edu/phdiagram.html>

Earthguide.diagrams: *The Water Cycle Diagram.* <http://earthguide.ucsd.edu/earthguide/diagrams/watercycle/>

Guadalupe-Blanco River Authority: *Intermediate Student Guide to Water Quality Monitoring.* Prepared In cooperation with the Texas Commission on Environmental Quality and the U.S. Environmental Protection Agency.

Project WET, Curriculum & Activity Guide (1996). The Watercourse and the Council for Environmental Education.

River Pathways: Introduction to Riparian Areas. Arizona Audubon. Presentation for River Pathways Curriculum (2011).

River Pathways. Audubon Arizona At: www.youtube.com/watch?v=GGLZKqVW7MQ

Sixth Grade PowerPoint Presentations: *Water Quality Indicators.* Available at: http://step.nn.k12.va.us/science/6th_science/ppt/6sci_ppt.htm

Water Cycle: <http://www.kidzone.ws/water/>

U.S. Environmental Protection Agency: Water. <http://www.epa.gov/water/education.html>

The Water Cycle: http://www.epa.gov/safewater/kids/flash/flash_watercycle.html

MÓDULO 3

BIOMAS

MÓDULO 3 | BIOMAS

Preguntas

- ¿Cuáles son las principales características del desierto de Sonora y el bosque tropical panameño?
- ¿Qué desafíos enfrentan las plantas y animales nativos de estas zonas?
- ¿Cómo las plantas y los animales responden frente a estos desafíos?

La investigación de antecedentes: La clase se divide en cuatro grupos (puede utilizar los mismos grupos que en la actividad de investigación del Módulo 1). Cada grupo se le asignará una de las cuatro lecturas (ver p 28-35) y luego deberán responder a las preguntas correspondientes a cada bioma y al tipo de organismo, planta o animal.

Hipótesis: Los estudiantes formulan hipótesis en cada uno de sus grupos, sobre las características del bioma asignado. A continuación, predecirán los problemas que las comunidades de plantas y animales enfrentan allí y cómo hacen para sobrevivir a dichos problemas.

Prueba de hipótesis: Los estudiantes leen los párrafos proporcionados a cada grupo y responden a las preguntas presentadas al inicio del presente módulo.

Analizar los datos: Utilizando las respuestas que obtuvieron, los estudiantes analizarán de la precisión de su hipótesis.

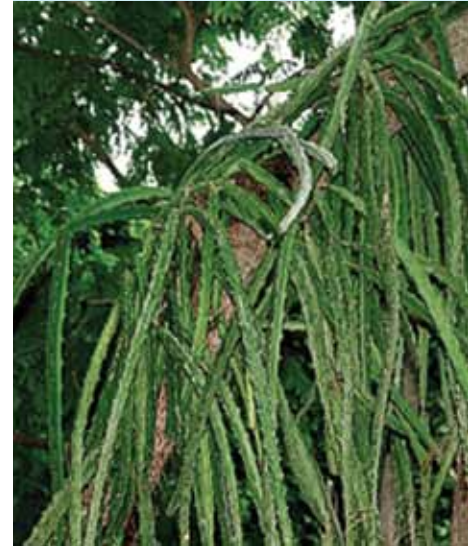
Comunicar los resultados: Utilizando Vidyo compartirán con su contraparte su informe de las respuestas iniciales, qué aprendieron y cuáles fueron sus conclusiones finales.

LAS PLANTAS DEL BOSQUE HÚMEDO TROPICAL DE PANAMÁ

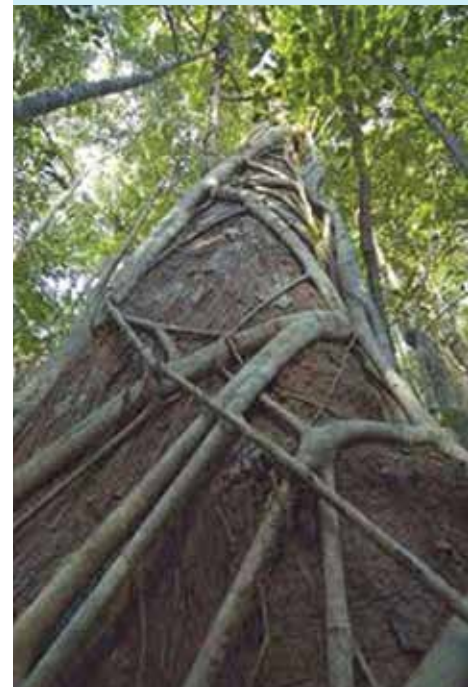


El sol se eleva sobre las selvas tropicales de Panamá, muy pocos de los habitantes del bosque todavía están conscientes de la luz de la mañana. Sólo algunos residentes, como los **cactus espina de pescado** que crecen sobre los troncos de los árboles muy altos en el dosel del bosque, tienen una posición ventajosa que les permite tomar los primeros rayos de luz. Las epífitas, como este cactus, están especialmente adaptadas a envolver sus raíces sobre las plantas en vez de enterrarlas en el suelo del bosque. Desde su posición en lo alto, estas plantas tienen acceso a la luz del sol que hace tanta falta en el sotobosque bajo la sombra del denso dosel del bosque.

A medida que el día avanza, el sol está más alto permitiendo a sus rayos serpentear a través de pequeñas aberturas en el dosel del bosque, ofreciendo la energía vital a la flora que se encuentra cerca del suelo. En este caso, las hojas del **higo estrangulador** están listas y esperando para absorber este valioso recurso. Este árbol comienza su vida como una epífita al igual que el cactus espina de pescado, pero crece en la parte más baja de los troncos de los árboles, ya que carece de la piel gruesa que permite a los cactus retener la humedad de los vientos cálidos y secos de la parte alta del bosque. Desde esa posición, el árbol envía las hojas y ramas hacia arriba para captar la luz solar, mientras sus raíces como una maraña crecen hacia abajo para absorber el agua y los nutrientes. Con el tiempo, estas raíces llegan al suelo, se vuelven más gruesas hasta que finalmente el árbol huésped muere, dejando al higo en pie por sí mismo y extendido a cientos de metros de altura. Un higo joven que trata de crecer solo desde el suelo nunca podrá sobrevivir entre la maleza y sin suficiente luz solar.



Cactus espina de pescado



Higo estrangulador

A pesar de que el sol alcanza su punto más alto en el cielo, las plantas que están en la parte inferior del bosque siempre estarán a la sombra. Aprovechar al máximo la poca luz que se filtre es vital. Las plantas de **jengibre del género Costus**, organizan sus hojas anchas en forma de espiral previniendo que una hoja impida que el sol llegue a la otra. Esta ingeniosa adaptación permite a la planta sobrevivir, pero esto es sólo una parte, el objetivo final es la reproducción. Estas plantas dependen de los polinizadores, como abejas y los colibríes, para transferir el polen de una planta a otra con el fin de producir semillas. Los Costus invitan a sus polinizadores con un banquete de flores para elegir. En lo profundo de sus flores, la planta produce un néctar que contiene una mezcla de azúcares y otros nutrientes que es irresistible a los polinizadores. El líquido azucarado es tan preciado, que muchas plantas del género Costus tienen polinizadores exclusivos para cada una de estas plantas. Además, la planta Costus produce sólo una flor y esta perdura por muchos días, de esta manera los colibríes pueden aprender y utilizar la misma ruta hacia las flores cada día. Ellos viajan distancias muy largas entre las plantas para alimentarse, lo que garantiza que el polen de una costus llega a las flores de otra de la misma especie. Cuando las flores se convierten en frutas, aves frugívoras aprenden a seguir una ruta diaria que les llevará a los frutos que crecen en las plantas cada día.



Género Costus

A pesar de la gran inversión que las plantas dan a la producción de semillas, no hay garantía que dichas semillas germinen. Muchas de estas se perderán debido a infecciones por hongos que resultan de estar en el suelo de los bosques anegados y más aún, muchas son comidas por animales. Para combatir estos factores de estrés las plantas, tales como las del género **Piper**, producen frutos que contienen miles de diminutas semillas con la esperanza de que unas pocas puedan sobrevivir. Muchas de estas semillas están contenidas en frutos ricos en proteínas y carbohidratos que los murciélagos no pueden resistir. Los murciélagos colectan de estos frutos y los llevan a los árboles cercanos en los que se alimentan de ellos y luego eliminan las semillas en sus excretas. Este proceso lleva a las semillas a lugares lejos de la planta de los padres, en este proceso los murciélagos pueden dispersar hasta 60.000 semillas por noche.

Una vez que una planta emerge de su semilla, su gran desafío es escalar. En un ecosistema que cuenta con más especies que en cualquier otro lugar en la tierra, muchos animales siempre están en busca de follaje fresco para comer. Algunas plantas invierten mucha energía en producir venenos o espinas como defensa, otras, como las plantas del género **Cecropia**, contratan a guardianes entre la gran variedad de criaturas del bosque. Los tallos huecos de estas plantas ofrecen un hábitat y un refugio para colonias de hormigas pequeñas pero que su picadura puede ser extremadamente dolorosa. Estas hormigas nunca dejan su árbol anfitrión, aprovechando la vivienda y todos los alimentos que necesitan para sobrevivir. A cambio de la hospitalidad de la Cecropia, las hormigas defienden activamente la planta de los animales hambrientos que intentan alimentarse de sus hojas.



Género Piper



Género Cecropia

Para muchas plantas de los bosques tropicales de Panamá que nunca pueden ver un rayo de luz directo del sol, el amanecer significa poco. Cada planta tiene sus propios obstáculos por superar en función de la diversidad del hábitat en que se encuentran, ya sea tratando de mantenerse húmeda y fresca en el dosel o escudriñar por tierra seca y un pedacito de luz solar sobre el suelo del bosque, las plantas siempre estarán listas y preparadas para el reto de adaptarse al bosque tropical.

ANIMALES DEL BOSQUE HÚMEDO TROPICAL DE PANAMÁ



La mañana se abre a través del bosque tropical de Panamá, los sonidos de hojas trituradas que caen de la copa de los árboles son evidencia de que algunos de los residentes más laboriosos del bosque ya están haciendo su incansable trabajo. Pequeñas manchas circulares de hojas están siendo cosechadas por las *hormigas cortadoras*. Cada hormiga lleva su pedacito de hoja recién cortada hacia el tronco del árbol, formando una larga fila de trabajadoras que regresan a su nido en lo profundo del suelo. En el nido, las hojas cosechadas no se comen, sino que se utiliza para cultivar como si fuera una enorme finca de producción. Las hormigas cortadoras de hojas cultivan hongos deliciosos sobre los pedacitos de hojas y se alimentan de este cultivo. La recolección de las hojas de la parte más alta de los árboles del bosque para cultivar hongos puede parecer una manera poco eficiente de alimentarse ellas y a sus larvas, pero la creatividad en una zona con algunos de los más altos niveles de biodiversidad en el mundo entero, es esencial.

No afectados por el follaje que cae, un *tamandúa* se dirige a una parte abierta de follaje del árbol elegido por las hormigas cortadoras. Mientras el sol sigue subiendo, este oso hormiguero nocturno está lleno y listo para un buen día de descanso. Gracias a esta ingeniosa estrategia con muy bajo costo energético, podrá conciliar el sueño con su estómago lleno. Este animal se alimenta completamente de hormigas y termitas. Para esto cuenta con una cola prensil que le permite trepar árboles, las patas anteriores son fuertes para romper los nidos y una trompa larga que contiene una lengua pegajosa de 40 centímetros es perfecta para atrapar larvas. El tamandúa no come demasiadas larvas de una sola colonia, en cambio visita varios nidos dentro de su territorio una y otra vez, aunque no con demasiada frecuencia para no agotar los recursos de los nidos.



Hormigas cortadoras



Tamandúa

Ya temprano en la mañana, el tamandúa se va a dormir y otro animal igualmente especializado está comenzando a alimentarse. El *colibrí ermitaño verde* con su larga lengua, pico muy curvado, su capacidad para sostenerse en el aire y volar en línea recta, hacia arriba, hacia abajo, hacia adelante y hacia atrás, está perfectamente diseñado para alimentarse de néctar en lo profundo de numerosas flores tubulares y curvas que se encuentran en todo el bosque tropical. Este colibrí tiene el pico curvo y la longitud adecuada para adaptarse a las flores curvas y beber el dulce néctar que allí se almacena. No hay otras aves o insectos que tengan las partes de su boca tan bien hechas para poder llegar al néctar. Los colibrís pico de hoz pasan el día volando entre los estambres de estas flores de forma extraña, por esta razón es casi seguro que encontrarán una recompensa nutritiva en cada parada. Por supuesto, las flores consiguen su regalo de estas visitas de los colibrís. El polen amarillo se pega en las cabezas de estas aves y se llevan a la siguiente flor, el polen se cae y ocurre como resultado que nuevas semillas se formen.

Mientras que el sol se eleva más alto, algunos animales están trabajando arduamente para encontrar comida y otros están poniendo la misma cantidad de esfuerzo en no convertirse en comida. Un *basilisco verde*, no muestra el nerviosismo que uno esperaría de una pequeña lagartija, que se encuentra sobre una rama expuesta encima de un charco en medio de un banquete de insectos y lleno de depredadores e innumerables mandíbulas. En caso de amenaza, esta lagartija se dejará caer sobre el agua y correrá a través de su superficie hacia la orilla más cercana. Sus pies pequeños tienen unos flecos que crean bolsas de aire, cuando estos chocan contra el agua, mantienen al pequeño animal a flote. Esta habilidad de correr de 1,5 a 4,5 metros por segundo sobre la superficie del agua, podría explicar su aparente falta de precaución.

a pesar de su diminuto tamaño. A medida que se acerca la noche, esta rana se moverá de un árbol a otro en busca de pequeños insectos para comer. Al ser tan pequeña, no puede saltar de árbol en árbol y debe bajar para moverse entre ellos, pero al parecer este viaje peligroso no es preocupación del animal minúsculo. Sus colores brillantes sirven como advertencia, informando a los posibles depredadores del fuerte veneno que secreta su piel. Gracias a este veneno, la rana venenosa viajará de un árbol a otro con seguridad hasta que termine el día.



Colibrí Ermitaño verde



Rana venenosa verde y negra



Basilisco verde

Cae la noche sobre la selva panameña, pero la actividad no disminuye en lo más mínimo. Cuando las criaturas diurnas van a dormir, otro grupo de animales, igual de especiales, se despierta para tomar ventaja de las horas de la noche. En un área con una densidad de vida superior a la de casi cualquier otro lugar en la tierra, todos los recursos deben ser utilizados sin importar si es de día o de noche.

LOS ANIMALES DEL DESIERTO DE SONORA



Sapo con espuelas

Hacia el final de la temporada del monzón en el desierto de Sonora, gran parte del agua de lluvia ha sido rápidamente evaporada por el sol caliente del verano. Eso significa que sólo queda un poco del agua sobrante para ser absorbidos por las raíces de las plantas sedientas del desierto. Si todavía queda un poco de agua cerca de la superficie, ésta se puede ir a los arroyos temporales que a su vez alimentan a los muy pocos cuerpos de agua estancados en el desierto. Estos remanentes de agua aislados son para salvar la vida de los animales de este desierto.

A medida que avanza el verano, el agua en estos estanques se evapora y se vuelven barro salado y caliente. Esto es de poco interés para los *sapos con espuelas* que han esperado más de un año bajo tierra para

reproducirse en estas lagunas. Ellos no se preocupan porque el agua se vaya secando, ya que sus huevos pueden eclosionar en menos de un día y se convierten en adultos que viven en la tierra. Para otras criaturas del desierto, como el *pez cachorrillo del desierto*, es igualmente poco importante, ya que confía en su capacidad para sobrevivir a aguas de temperatura de hasta 95 ° F y con niveles de sal de hasta tres veces superiores a las del mar. Para otros animales del desierto, ver estas piscinas hornear en el brutal sol del desierto es mucho más peligroso.

Mientras que algunos remansos de agua permanecen por un corto tiempo en la superficie, *tortugas del desierto* beben frenéticamente tanto como les sea posible, utilizando la vejiga para almacenar hasta el 40 por ciento de su peso corporal en agua. El clima frío obligará pronto a estas tortugas a enterrarse profundamente bajo el suelo del desierto para hibernar durante el invierno.

La página siguiente...



Pez cachorrillo del desierto



Al ser animales de sangre fría, no serán capaces de aprovechar las lluvias de invierno del desierto y tendrán que sobrevivir con lo que han bebido hasta el verano siguiente.

No todos los animales tienen la suerte de ser capaces de inhabilitarse la mitad del año, y muy pocos tienen la fortuna de contar con tanques de agua móviles, como la tortuga del desierto. Uno de estos animales, la *rata canguro de Merriam*, pasa estos calurosos meses de verano de la misma manera que pasa todos los demás: recogiendo y almacenando alimentos con alto contenido de agua. Al consumir semillas, frutos e insectos con alto contenido de humedad, las ratas pueden pasar toda su vida sin beber una sola gota de agua.

Los animales del desierto de Sonora parecen saber que este periodo pasa rápidamente y se preparan acorde a sus necesidades. El *Verdin*, un ave pequeña del desierto, pasa mucho tiempo en la construcción de nidos esféricos entre la sombra que brindan los pocos árboles que se encuentran



Verdin



Rata canguro de Merriam

en este desierto. Estos nidos no sólo les proporcionan protección contra el sol del desierto, también están casi siempre posicionados con su entrada orientada hacia los vientos predominantes, haciendo que sea más fresco. Durante los meses fríos que se acercan, los Verdins continúan utilizando sus nidos, aprovechando el aislamiento que este les proporciona. Incluso cuando el desierto se encuentra en su momento más verde, estas aves trabajan activamente en sus nidos, siempre preparándose para la drásticas fluctuaciones de la temporada.

Tortugas del desierto



Aunque el otoño está cerca y el calor desaparece, nadie está descansando en el desierto de Sonora. Los sapos y peces hacen uso frenéticamente de los últimos restos de agua estancada para dejar una nueva generación preparada para sobrevivir a los desafíos del próximo año, las tortugas beben hasta que están a punto de estallar, los roedores acumulan las semillas como si cada una fuera la última y las aves acumulan insectos ricos en humedad posados bajo alguna sombra. Algo de salvación vendrá con el tiempo en forma de tormentas de invierno, pero esto sólo sirve para anticipar el próximo verano muy caliente que sin lugar a dudas le seguirá. Debido a sus duras condiciones y puntuales estaciones de lluvias, los habitantes del Desierto de Sonora se encuentran constantemente en estado de preparación.

LAS PLANTAS DEL DESIERTO DE SONORA



El final del verano se está acercando en el desierto de Sonora y el agobiante calor está empezando a desvanecerse. A medida que el calor desaparece, también lo hacen las tormentas monzónicas que mantienen el desierto hidratado a través de los meses más calurosos del verano. Aunque los residentes del desierto se regocijan cuando las temperaturas caen por debajo de 100 ° F, no es tiempo para celebrar siendo que las lluvias previstas no llegan hasta el próximo invierno.

Por ahora, el desierto está prosperando. Un joven cactus *saguaro*, habiendo sobrevivido a sus primeros veranos escondiéndose del sol abrasador a la sombra de los poco comunes árboles del desierto, se llena de agua que almacena en las costillas que se extienden por los lados de la planta. Después de una buena lluvia, un saguaro adulto más el agua que almacena puede llegar a pesar hasta seis toneladas.

Obligados a ser creativos para sobrevivir con tan codiciosos vecinos que viven por debajo de ellos, árboles como el *mezquite de terciopelo* utiliza sus raíces pivotantes muy largas para beber directamente de aguas freáticas por debajo del suelo del desierto. Este recurso oculto permite que sus hojas pequeñas, compuestas de muchas hojitas, permanezcan abiertas ante el sol abrasador, fotosintetizando la energía vital y sacrificando la preciada agua al aire caliente y seco del desierto. A medida que el nivel freático baja durante los meses siguientes, las raíces pivotantes de los árboles no podrán halar el agua suficiente para mantener a estas hojas, como resultado, ellas caerán para reaparecer en la primavera siguiente.

a la página siguiente...



Mezquite de terciopelo



Saguaro

de la página siguiente...

Incluso con la absorción de casi cada gota de agua que toca el suelo, plantas suculentas del desierto, tales como el **agave** siguen prosperando en estos meses posteriores al monzón. Sus hojas puntiagudas, que también se pueden expandir para almacenar más agua, actúan como canales, direccionando el agua de la lluvia hacia el centro de la planta donde están las raíces antes de que otras plantas del desierto tengan la oportunidad de tomarla.

Con estas plantas, tan bien adaptadas al paisaje del desierto, no siempre hay agua suficiente para todos. Plantas como el **ocotillo** dejan caer sus hojas, eliminando casi por completo su necesidad de agua. Estas hojas pueden crecer y caer muchas veces a lo largo del año dependiendo de las condiciones meteorológicas. Otras plantas, como la **caléndula del desierto** toma un camino menos dramático. Estas plantas rastreras tienen hojas de color claro cubiertas de pelos finos que ayudan a reflejar el sol del verano. Aunque no es llamativo, esta estrategia permite producir hermosas flores amarillas, incluso cuando otras flores silvestres del desierto no pueden reunir la fuerza para florecer.



Agave



Ocotillo



Caléndula del desierto

A pesar de tener una gran diversidad en técnicas de recolección de agua durante todo el verano, el fin de este trae las plantas de vuelta al estado habitual. Entonces, cada planta debe mantener su humedad por suficiente tiempo para sobrevivir hasta las lluvias de invierno. A medida que las nubes del monzón se retiran con el calor del verano, estas plantas esperan con paciencia protegidas con una serie de espinas, venenos y productos químicos que las hacen de sabor desagradable.

MODULE 3 | HOJA DE TRABAJO #1

Instrucciones: Leer los ensayos sobre las plantas y los animales de los del bosque tropical y del desierto. En grupos discutir sobre el contenido de la lectura y responder las siguientes preguntas.

1: Mencione tres características del bioma que le fue asignado.

2: Describa dos adaptaciones de plantas en su bioma y de ejemplos de cada uno.

3: Describa dos adaptaciones de los animales en su bioma y de ejemplos de cada uno.

MÓDULO 4

DIVERSIDAD

**Del Desierto
al
Bosque
Tropical**

MÓDULO 4 | DIVERSIDAD

** Antes de introducirse en el método científico, los estudiantes primero deben completar por lo menos 2 de las actividades específica para su región de La Ciencia toma vuelo o Science Takes Wing (STW) : Bino Blitz y los sonidos de las aves. Estas actividades se centran en 10 especies de aves comunes para cada región.

Pregunta

¿De qué manera el número de especies de aves encontradas en el patio de la escuela difieren entre los países? ¿Por qué?

Investigación de antecedentes: En la clase, los estudiantes completan las actividades de STW descritos anteriormente.

Formar una hipótesis: Los estudiantes predicen cuántas aves se detectaron en el patio de la escuela y cómo esa cifra se compara con el salón de la contraparte en Arizona.

Hipótesis de la prueba: Los estudiantes realizan un inventario de aves en el patio de la escuela.

Análisis de los datos: Los estudiantes utilizan sus datos para analizar la precisión de su hipótesis.

Comunicar los resultados: Usan Vidyó para compartir sus hallazgos con sus pares, los estudiantes informarán y compararán el número de especies de aves encontradas en cada área y discutirán sobre el tema.

MÓDULO 4 | HOJA DE TRABAJO # 1

¿Qué es un ave?

Compare estos dos animales:

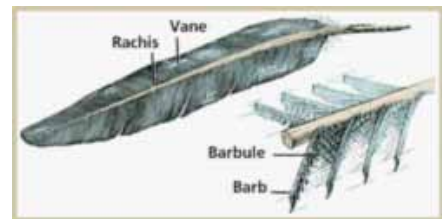


Mencionar una cosa que es similar:

Mencionar una cosa que es diferente:

¿Alguna vez ha encontrado una pluma? ¿Dónde? _____

- Las aves son el único animal que tiene plumas.
- Las plumas tienen varias funciones, incluyendo el vuelo.



¿Puedes nombrar a otra función de las plumas?

¿Alguna vez ha encontrado un nido? _____

La mayoría de las aves construyen nidos para contener sus huevos. Todas las aves ponen huevos. Los nidos de las aves y los huevos varían mucho en función del tamaño del ave y el ambiente donde vive.



MÓDULO 4 | HOJA DE TRABAJO # 2**¿Por qué es importante estudiar las aves?**

La observación de aves es el segundo pasatiempo más popular en los Estados Unidos después de la jardinería.

¿Por qué crees que la gente le gusta observar a las aves?

Las aves son MUY DIVERSAS. En Panamá hay más de 900 especies de aves. Mediante la observación de pico de las aves y las patas se puede decir de que se alimentan.



¿Qué comen estas aves? Tome una decisión para cada una y explique su respuesta *Encierra en un círculo la respuesta correcta para cada ave*

1. Colibrí: semillas verduras carne néctar

2. Águila harpía: semillas verduras carne néctar

¿Cómo sabes las respuestas?

Los colibríes son polinizadores importantes. **¿Si los colibríes desaparecieran, ¿La gente se vería afectada? ¿Por qué si o por qué no?**

Las águilas harpías comen monos, perezosos y osos hormigueros. **¿La gente se vería afectada si los halcones desaparecieran? ¿Por qué si o por qué no?**

MÓDULO 4 | EL USO DE BINOCULARES

INFORMACIÓN GENERAL

Los estudiantes aprenderán cómo funcionan los prismáticos, las partes de los binoculares y la atención adecuada de este importante instrumento para la observación de aves. Los estudiantes practicarán el uso de binoculares y al mismo tiempo aprenderán a reconocer 10 aves comunes de Panamá, jugar el juego Bino Blitz y completar la hoja de trabajo “El ave misteriosa”.

Materiales

Hoja sobre partes de los binoculares

Bino Blitz hojas para respuestas

Bino Blitz Tarjetas de Aves

Formulario para El ave misteriosa

Tiempo: 30 minutos de presentación la terminación de hoja de cálculo, juego Bino Blitz y la actividad de El ave misteriosa.

Instrucciones: Charla breve acerca de los binoculares, el uso del material en la hoja de Recursos para Maestros.

Procedimiento:

- Muestre a la clase un par de binoculares y señalar las distintas partes y funciones
- Reparta la hoja de trabajo del binocular y que los estudiantes la completen. Discutan las respuestas en un grupo.
- Distribuya los binoculares a cada estudiante (o dividir a los alumnos en equipos si es necesario).
- Dirija a los estudiantes en la técnica apropiada para enfocar los binoculares y luego dejar que practiquen.
- Distribuya las hojas de respuesta Blitz bino y jugar el juego. Si es posible, ofrecer un pequeño regalo para el alumno / equipo ganador.

Cómo enfocar los binoculares:

1. Coloque la correa alrededor de su cuello
2. Cierre el ojo izquierdo y mirar sólo a través de su derecha. Gire el ocular derecho hasta que pueda ver claramente a través del ojo derecho.
3. Abra los ojos y ajustar los binoculares (levantando hacia arriba o hacia abajo) para que se adapten a su cara y se puede ver a través de ambos oculares.
4. Utilice la rueda central de enfoque para afinar la vista.

MODULO 4 | ACTIVIDAD - “BINO BLITZ”

Instrucciones:

Antes de la clase, recorte las imágenes de aves de 10 aves, péguelas sobre una cartulina o bien colgarlas alrededor de la habitación.

Distribuya los binoculares y las hojas de respuestas Bino Blitz. Recordar a los estudiantes cómo enfocar binoculares. Asegúrese de que todos puedan ver claramente a través de sus binoculares, y ayudar cuando sea necesario. Pida a los estudiantes utilizar sus binoculares para ver las imágenes de aves, los nombres y escribir el nombre correcto de las aves en la hoja de respuesta “Bino Blitz”. Esta es una competencia - puede que desee para premiar al ganador con un premio pequeño.

MARCAS DE CAMPO

Posterior a la actividad “Blitz Bino”, dirija una discusión sobre “marcas de campo”.

Marcas sobre el terreno son características tales como tamaño, forma, color, pico y la cola y las marcas especiales sobre las aves, como las cejas o puntos que permiten a las personas identificarlas.

Pida a los estudiantes seleccionar una de las 10 aves representadas y describirlas siguiendo las marcas de campo de las aves en el formulario de “El ave misteriosa”. A continuación los estudiantes deben elegir un compañero y deben intercambiarse el formulario. Cada uno de los estudiantes debe adivinar qué pájaro se está descrito en el formulario del compañero. Esta actividad puede repetirse tantas veces como el tiempo lo permita. A continuación, pida a los estudiantes elegir una de las aves para la investigación con una guía de campo u otro recurso.

MODULO 4. HOJA DE TRABAJO #3

JUGAR AL JUEGO DE BINO BLITZ

Esta es una competencia entre los estudiantes. Haciendo uso de los binoculares deben leer los nombres de las aves en las imágenes colocadas alrededor de la habitación. El estudiante que completa los nombres primero grita “Blitz.”

#	NOMBRE DEL AVE
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	



1. MARTÍN
PECHIGRIS



2. TORTOLITA
ROJIZA



3. GALLINAZO
NEGRO



4. AZULEJO



5. BIENTEVEO
GRANDE



6. PALOMA
RABIBLANCA



7. CHANGO



8. PERICO
BARBINARANJA



9. TIRANO
TROPICAL



10. MIRLO PARDO

* Asegúrese de hacer hincapié en que las aves que aquí se muestran son muy comunes en nuestra área. Pregúnteles a los estudiantes si alguna de estas especies son familiares para ellos

MODULO 4. HOJA DE TRABAJO #3

EL AVE MISTERIOSA

Instrucciones: Elija una de las aves que se muestran y descríbala a su compañero sin necesidad de utilizar el nombre de estas. Permita que su compañero adivine. Utilice las pistas de abajo. Intercambie los formularios con un compañero y vea si puede adivinar las aves de los demás. Si tiene tiempo, repetir la actividad con otra pareja.

Mi ave misteriosa es en su mayoría: _____

El pico de mi ave es: _____

La cola de mi ave es: _____

Los ojos de mi ave son: _____

Mi ave probablemente come: _____

Mi ave probablemente vive (¿Dónde?): _____

Mi ave misteriosa fue: _____

Nombre Científico: _____

Tamaño: _____

Hábitat: _____

Otros comentarios: _____

SELECCIONE UNA DE ESTAS AVES Y DESCRÍBALA EN SU HOJA DE TRABAJO



**MARTÍN
PECHIGRIS**



**TORTOLITA
ROJIZA**



**GALLINAZO
NEGRO**



MIRLO PARDO



AZULEJO



**BIENTEVEO
GRANDE**



CHANGO



**PALOMA
RABIBLANCA**



**PERICO
BARBINARANJA**



TIRANO TROPICAL

MÓDULO 4 | LOS SONIDOS DE LAS AVES

INFORMACIÓN GENERAL

Los estudiantes aprenderán a identificar las 10 aves más comunes de Panamá por el sonido al ver una presentación de PowerPoint y responder a las preguntas que se le solicite.

Materiales

- Hojas de Respuesta de sonidos de las aves
- Presentación de PowerPoint de los Sonidos de las aves de STW
- Computadora y proyector con altavoces

Tiempo: 45 minutos para la exposición y discusión.

Antecedentes: Las aves pueden ser identificadas por los sonidos que emiten. Las aves emiten varios sonidos diferentes. Ellos cantan para atraer a compañeros y llaman para alertar a otras aves cuando hay peligro o alimento. Escuchar sonidos de aves es una habilidad importante para su identificación si desea ser un observador de aves experto.

PROCEDIMIENTO

Ver el PowerPoint del sonido de las aves y utilizar el formulario para registrar las respuestas.

**Para obtener más sonidos de las aves de Arizona, visite “El Aviario virtual” creado por la Universidad Estatal de Arizona en el programa de “Pregúntale a un biólogo”*
<http://askbiologist.asu.edu/>

Después de completar el PowerPoint, haga que sus estudiantes se dirijan fuera a escuchar los sonidos de las aves tanto tiempo como sea posible.

¿Qué pudieron escuchar?, ¿Cuál sería el mejor momento para oír las aves? (durante la mañana), ¿Dónde sería el mejor lugar? (un sitio callado), ¿El grupo pudo oír otros sonidos?, de ser así ¿Qué escucharon?

MÓDULO 4 | HOJA DE TRABAJO #5

SONIDO DE LAS AVES

IMAGEN	NOMBRE DEL AVE	Descripción del sonido (palabras como silbido, chirrido, etc. pueden ser de ayuda)	Prueba (coloque la respuesta correcta para cada pregunta)
			
			
			
			
			
			
			
			
			
			

MÓDULO 4 | INVENTARIO DE AVES Y ENTRADA DE DATOS

INFORMACIÓN GENERAL

Los estudiantes usarán binoculares para encontrar e identificar las aves comunes en el patio de la escuela. A continuación, introduzca los datos en línea en el Laboratorio de **Ornitología de Cornell de la página web de eBird**. Los alumnos podrán formular preguntas y utilizar los datos de eBird para responder a estas. * Nota: Es aconsejable que antes de la lección, el instructor se familiarice con el recurso eBird y crea un perfil en línea.

Materiales

- Binoculares
- Hoja de registro de datos sobre las aves y el formulario de “¿Puedes encontrar estas aves?”
- (Copias Doble cara, una para cada estudiante)
- Informática (con acceso a Internet)

Tiempo: 45 minutos para el inventario y la entrada de datos

INSTRUCCIONES

1. Diga a los estudiantes que vamos a salir a la calle en busca de aves. Todos ellos se convertirán en lo que llamamos los observadores de aves. Los observadores de aves tienen algunas pautas importantes que deben seguirse a fin de encontrar las aves. Las directrices básicas para una observación de aves son las siguientes: A) permanecer con su grupo, B) susurrar o hablar en voz baja, C) caminar como en puntillas sin correr, D) respetar el espacio del otro .
2. Distribuya los binoculares y organízase en pequeños grupos (3-4 estudiantes) si es posible. Asigne a cada grupo una sección diferente del patio de la escuela o el parque. Asegúrese de que cada grupo tiene al menos una hoja de datos del inventario con las fotos de aves comunes. Los grupos deben trabajar juntos y llenar un formulario.
3. Lleve a los estudiantes fuera para encontrar y registrar todas las aves en su área (10-20 minutos generalmente es suficiente tiempo).
4. Volver al salón de clases y construir una lista de aves de toda la clase haciendo que cada grupo comparta sus resultados y registrar el total de cada especie detectada en la pizarra. ¿Qué grupo encontró la mayoría de las aves? ¿Por qué?
5. Inicie sesión abriendo el sitio de internet de eBird en <http://www.eBird.com>. Si es posible, proyecte en una pantalla para que toda la clase pueda observar el sitio web y ver como se introducen los datos. Haga que los estudiantes se turnen para introducir datos en la base de datos online y gratuita. Asegúrese de que las aves no son de doble conteo de los estudiantes (es decir, dos o más están entrando en la misma ave). Para evitar esto, es posible que desee asignar a cada estudiante una sola especie (es decir, Juan entra una especie, María entra otra). Pida a los estudiantes que no entren la fecha en la hoja de inventario de aves.
6. Juega con los datos de eBird invitando a la clase a elegir una especie que observaron y ver mapa de distribución que la ave. Mira otras características eBird (como los gráficos de frecuencia), dependiendo de los intereses de los estudiantes y el tiempo disponible.

MÓDULO 4 | INVENTARIO DE AVES



BIENTEVEO
GRANDE



GALLINAZO
NEGRO



MARTÍN
PECHIGRIS



TORTOLITA
ROJIZA



AZULEJO

¿PODRÍAS ENCONTRAR ESTAS AVES EN
EL PATIO DE TÚ ESCUELA?



PERICO
BARBINARANJA



CHANGO



PALOMA
RABIBLANCA



MIRLO PARDO



TIRANO TROPICAL

MÓDULO 4 | HOJA DE TRABAJO #6

INVENTARIO DE AVES

Fecha: _____ el tiempo del inventario: _____

Sitio donde se realiza el inventario: _____

Cielo (Circule uno): claro 30% nublado 60% nublado 100% nublado

¿Cómo soplaba viento? (Circule uno):

Calmo viento ligero viento fuerte para un cometa

¿Cree usted que las condiciones climáticas influyen en cómo las aves pueden detectarse por muchos observadores? Si es así, ¿cómo?

Número de aves observadas: _____ # de especies de aves vistas _____

¿Cuál ave fue tu favorita? ¿Por qué?

¿Cómo puedes atraer más aves al patio de la escuela?

¿Qué se puede hacer para ayudar a las aves?

MÓDULO 4 | HOJA DE TRABAJO #7

FORMULARIO DE INVENTARIO DE AVES

IMAGEN DEL AVE	NOMBRE DEL AVE	CONTEO (Utilice palitos para contar)	OTRAS AVES (Describir)	CONTEO (Utilice palitos para contar)
	PALOMA RABIBLANCA			
	BIENTEVEO GRANDE			
	MARTÍN PECHIGRIS			
	AZULEJO			
	MIRLO PARDO			
	TORTOLITA ROJIZA			
	CHANGO			
	TIRANO TROPICAL			
	GALLINAZO NEGRO			
	PERICO BARBINARANJA			

MÓDULO 5

CONSERVACIÓN

Del Desierto
al
Bosque
Tropical

MÓDULO 5 | CONSERVACIÓN

Pregunta

¿Cómo son las preocupaciones acerca de la conservación del ambiente en los dos países? ¿Diferentes o similares?

Investigación de antecedentes: Cada clase presentará un problema ambiental de cada uno de sus países. Ellos investigarán el problema (libros, internet, materiales proporcionados, científicos) y cada una de las clases presenta una solución del problema o problemas manteniendo los recursos y teniendo en mente las limitaciones del país.

Formular una hipótesis: El uso de la información sobre el país a sus homólogos de los adquiridos en el módulo 1, los datos sobre el clima y la flora para las dos regiones del Módulo 2, los animales y la información obtenida en los módulos 3 y 4, los estudiantes, en grupos, pueden formular una hipótesis sobre problemas de conservación que el otro país podría tener y qué soluciones se pueden proponer para hacerles frente.

Hipótesis de la prueba: Los estudiantes comparan los datos obtenidos a través de la investigación de antecedentes.

Analizar los datos: Utilizando las respuestas que obtuvieron, los estudiantes analizarán la precisión de su hipótesis.

Comunicar los resultados: Utilizarán Vidyo para compartir con sus pares, los estudiantes se informen sobre sus respuestas iniciales, lo que han aprendido, y sus conclusiones finales.

MÓDULO 5 | CONSERVACIÓN

EL CANAL DE PANAMÁ Y EL AGUA

La capacidad de manejo de tonelaje de los buques que utilizan el Canal de Panamá está cerca de su tamaño máximo por ese motivo los panameños han decidido ampliarlo. La ampliación, que costará alrededor de \$ 6 mil millones y está programada para completarse en 2014, podría tener históricos impactos de larga duración en los hábitats costeros marinos en particular sobre los sensibles arrecifes de coral y los impactos sobre los bosques, cuencas hidrográficas y el abastecimiento de agua .



Por otro lado, la ampliación del Canal de Panamá puede mitigar el cambio climático de acuerdo con el gobierno panameño, ya que reducirá las emisiones de gases de efecto invernadero de grandes navíos de alta mar por la disminución de la longitud de importantes rutas comerciales globales . El Canal de Panamá en la actualidad permite el tránsito de barcos con una carga de contenedores de 3000 a 4400, con las naves nuevas esclusas, denominados Post-Panamax, los barcos serían capaces de tránsito 13.000 a 14.000 contenedores, transportando bienes y servicios que usamos a diario.

⁴ Guzman, H.M., R. Cipriani & J.B.C. Jackson. 2008. Historical decline in coral reef growth after the Panama Canal. *Ambio* 37: 342-346.



Al igual que con la construcción del Canal original hace más de 100 años, la expansión del Canal de Panamá ofrece oportunidades sin precedentes para los paleontólogos, geólogos y biólogos para descubrir nuevos conocimientos sobre el pasado y la diversidad de vida en Panamá. Los descubrimientos hallados durante la excavación por los científicos del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales ya están dando lugar a nuevas teorías sobre la historia de los orígenes del istmo e incluso de hace millones de años.

Preguntas para pensar y discutir:

¿Cree usted que el canal tiene que ser más grande? ¿Por qué?

¿Se puede crear una lista de los posibles beneficios o efectos negativos que piensan que la expansión del Canal de Panamá podría dar?

¿Puedes pensar en maneras en que el Canal de Panamá impacta tu vida?

(pensemos en los alimentos que comes, los bienes de consumo que compras y los equipos electrónicos que usas)

⁵STRI News. STRI Hosts IPPC Working Group in Panama. (2009).

http://www.stri.si.edu/Inglés/about_stri/headline_news/noticias/article.php?id=1060

¿Está el estado de Arizona quedándose sin agua?

La escasez de agua en ciudades de EE.UU. es uno de los mayores problemas que enfrentarán las zonas urbanas durante los próximos diez años. Muchas de las grandes ciudades en los Estados Unidos, incluyendo Tucson y Phoenix en Arizona se enfrentan a la escasez severa de agua en unos pocos años, según un informe de 2010 del Consejo de Defensa de los Recursos Naturales (Natural Resources Defense Council ,NRDC), que mapeó las áreas en alto riesgo de conflicto por escasez de agua en todo el país. Las condiciones de sequía agravarán los impactos de la escasez de agua, de acuerdo con la Oficina General de Cuentas. “Cuando falta agua, los impactos económicos en sectores como la agricultura puede estar en los miles de millones de dólares. La escasez de agua también daña el medio ambiente. Por ejemplo, la disminución de los flujos de agua reduce la extensión de los Everglades de la Florida a la mitad de su tamaño original. Por último, la escasez de agua causa la discordia social cuando los usuarios compiten por suministros limitados.”⁶

Tucson and Phoenix are among the cities across the nation with the most acute exposure to problems that could cause large imbalances of water supply and demand.

PHOENIX

Mayor abastecimiento de agua: Cuenca del Río Colorado

Población (EE.UU. ranking): 1.593.659 (5to estado)

Tasa de crecimiento: 21,2% desde el año 2000

Precipitación anual media: 8,3 pulgadas

Phoenix es extremadamente dependiente de agua importada del Río Colorado, casi la mitad del agua utilizada por los residentes de la ciudad procede de esta fuente. En nueve de los últimos 13 años se han producido flujos por debajo del promedio en el Río Colorado, un patrón que es probable que persista y se profundice,⁶ la dependencia de la ciudad en el río puede convertirse pronto en un problema serio. Si este patrón de sequía continúa, las entregas de agua a Arizona podría ser recortado. Para mantener un suministro suficiente de agua, Phoenix ha adoptado una campaña para reciclar el agua, recargar el agua subterránea y tratar de evitar el consumo excesivo⁷. Al mismo tiempo, la ciudad no tiene restricciones de agua en el lugar, ya sea voluntaria u obligatoria.¹⁰

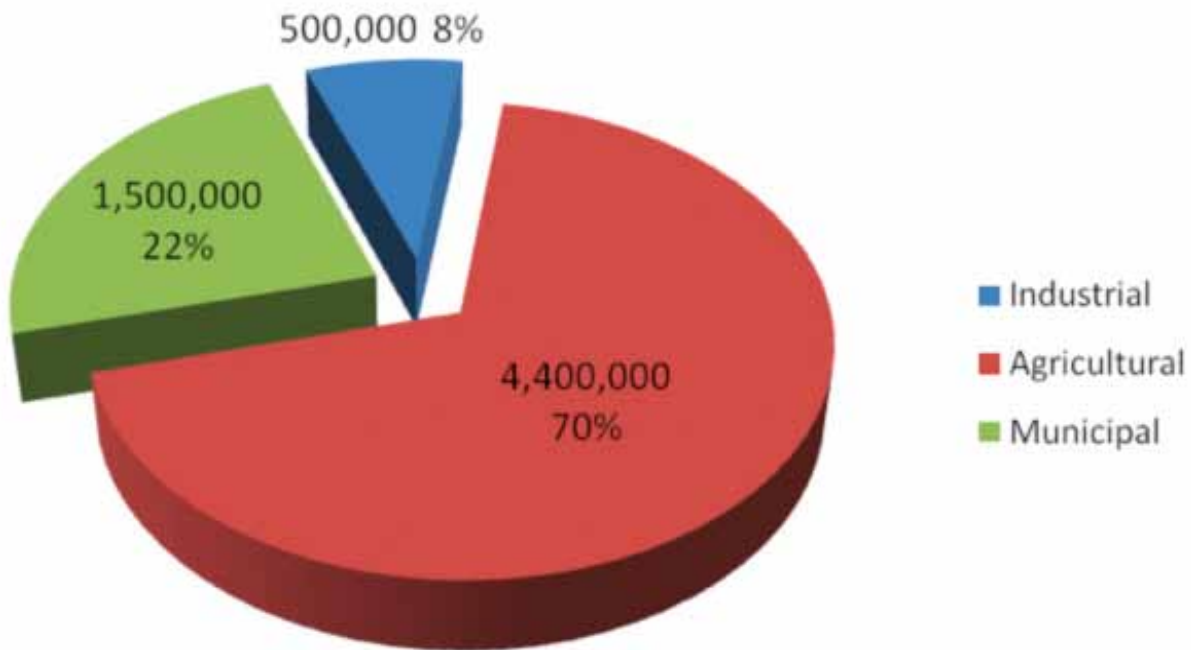
⁶ Stockdale, Charles B., Sauter, Michael B., and McIntyre, Douglas A. (2010). The Ten Biggest American Cities That Are Running Out Of Water. Available at: http://finance.yahoo.com/news/pf_article_111186.html

¹ Hazelhurst, John. (2012). Smoke on the horizon: City sage. <http://www.csindy.com/coloradosprings/smoke-on-the-horizon/Content?oid=2483884>

¹ Stockdale, Charles B., Sauter, Michael B., and McIntyre, Douglas A. (2010). The Ten Biggest American Cities That Are Running Out Of Water. Available at: http://finance.yahoo.com/news/pf_article_111186.html

¹ Residential water efficiency: How building professionals can save our cities (2012). White paper from 2011 Delta Faucet Water Efficiency Summit. Available at: http://www.residentialwaterefficiency.com/wp-content/uploads/2012/04/Delta_WES_WhitePaper12_REV.pdf

Porcentaje de agua utilizada por categorías de uso en Arizona. Fuente: Arizona Department of Water Sources (2005).



TUCSON

Mayor abastecimiento de Agua: el agua subterránea local

Población (EE.UU. ranking): 543.000 (32º estado)

Tasa de crecimiento: 20% desde el año 2000

Promedio de precipitación anual: 12.17 pulgadas

El Condado de Pima, Arizona, donde se encuentra la ciudad de Tucson, es una zona con riesgo extremo de la escasez de agua, de acuerdo con el reporte del NRDC. La ciudad está en el desierto de Sonora, una región extremadamente árida que recibe menos de 12 pulgadas de lluvia cada año. En 2010, la región de Tucson estaba usando cerca de 350.000 acres-pies de agua al año. A este ritmo, el suministro de agua subterránea de Tucson, que proporciona la mayor parte del agua de la ciudad, tiene una vida útil muy limitada. La ciudad también trae en unos 314.000 acres-pies por año del Río Colorado en el marco del Proyecto Central de Arizona. Sin embargo, Tucson está creciendo rápidamente y la incertidumbre política en la asignación del Proyecto Central de Arizona, pone a la ciudad de Tucson en riesgo extremo de escasez de agua en el futuro.⁶

Pregunta

¿Puedes pensar en qué maneras la escasez de agua podría afectar tu vida cotidiana? ¿Cómo afectaría la oferta de empleo?

¿Cómo puede la escasez de agua afectar a la industria en la región?

Elaborar una lista de formas en que se puede conservar el agua en tiempos de sequía.

¿Cuáles son algunas cosas que los gobiernos municipales y estatales pueden hacer para enfrentar a los déficit de agua?

ACTIVIDAD: JÓVENES PERIODISTAS CIENTÍFICOS

Materiales

- Artículos de los periódicos o búsquedas en línea (local, estatal y nacional) que discuten los problemas del agua.
- Lápices, marcadores, crayones, etc
- Papel
- Pegamento
- Tijera
- Computadora
- Software para publicaciones (opcional)
- La cámara de vídeo y software de edición (opcional)

PASOS

1. Diga a los estudiantes que van a desarrollar su propio artículo de prensa, YouTube clip, video, afiche u otra pieza de información sobre el agua.
2. Dividir la clase en grupos. Los grupos deben hacer una lluvia de ideas y la investigación de temas relacionados con agua.
3. Se debe dar a los estudiantes un plazo de 5 días para completar el artículo, póster o video, etc.
4. El diseño se puede hacer de dos maneras: ya sea en la computadora o mediante un boletín de noticias, en programa Publish o puede ser hecho a mano.
5. El artículo debe investigar uno de los aspectos de los dos temas mencionados anteriormente, el análisis de diferentes aspectos de la historia y el uso de una variedad de fuentes de noticias, incluyendo, por ejemplo, las entrevistas con los administradores de recursos, científicos o estudiantes o profesores que viven en Arizona o en Panamá

ANEXOS

Del Desierto
al
Bosque
Tropical