

Qué me cuentas de la cuenca

Baja California



Guía para el Maestro

Primera Edición



La producción de este cuaderno
fue patrocinada por el
Servicio de Pesca y Vida Silvestre
de los Estados Unidos



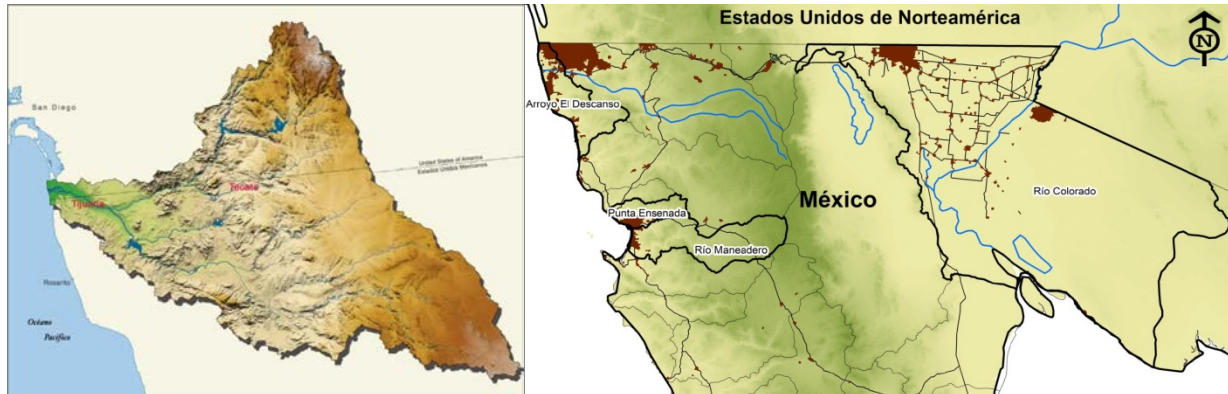
DERECHOS RESERVADOS © 2015
Por
San Diego Natural History Museum

Publicado por
Proyecto Bio-regional de Educación Ambiental (PROBEA),
un programa del
Museo de Historia Natural de San Diego
P.O. Box 121390
San Diego, CA 92112-1390 USA

Impreso en Tijuana, B.C.

Sitio Web: www.sdnhm.org/probea

Qué me cuentas de la cuenca



Diseñado y elaborado por

Judy Ramírez

Diseño gráfico y formateo

Nancy Wyld
David Winkelman

Ilustraciones Guía de campo

Juan Jesús Lucero Martínez

Revisado por

Karen Levyszpiro
Claudia Schroeder
Judy Ramírez
Doretta Winkelman

Mapas de las cuencas de la regiones
de Mexicali, Rosarito y Ensenada

Charlotte E. González Abraham

Actividad ¿Qué es un ecosistema?
diseñada y elaborada por

Pat Flanagan
Judy Ramírez

Mapa Conceptual del Ecosistema, apoyo gráfico e ilustraciones

Callie Mack

Traducción

Equipo PROBEA

Lecciones del *Atlas de la Cuenca del Río Tijuana*
Diseñadas y elaboradas por

Pat Flanagan
Judy Ramírez

Coordinación del proyecto

Doretta Winkelman

Introducción

En estos últimos años, los seres humanos hemos tomado conciencia de que no somos entes separados de nuestro ecosistema, sino más bien parte de él.

Asimismo, como componentes vivos (bióticos) de nuestro ecosistema, somos totalmente dependientes de los recursos naturales no vivos (abióticos) que éste nos brinda. Los recursos para satisfacer nuestras necesidades básicas son abundantes pero no infinitos. Las crecientes poblaciones aumentan la demanda de estos recursos y ejercen presión en ellos. Si los seres humanos queremos vivir indefinidamente como especie en nuestro planeta, tenemos que aprender a utilizar nuestros recursos naturales de manera sustentable.

Como parte del esfuerzo para manejar los recursos naturales, el gobierno de México ha dividido al país en unidades de manejo con base en sus cuencas. *Qué me cuentas de la cuenca* fomenta la comprensión de la dinámica de cuencas: dónde se encuentra el agua, hacia dónde va, cuánta de esta agua está disponible para uso humano. Con enfoque en los ecosistemas – comunidades de organismos y las relaciones que se establecen entre ellos y su medio ambiente no vivo – guiamos a los estudiantes a entender el lugar que ocupan dentro de su cuenca y de su ecosistema. Señalamos los retos que existen en el manejo de las cuencas y presentamos oportunidades para tener respuestas positivas ante estos retos.

La misión de PROBEA es promover la alfabetización ambiental ya que, si los ciudadanos van a responder positivamente a los retos ambientales que enfrentan, necesitan tener una profunda comprensión de sus ecosistemas y de cómo el uso inteligente de los recursos naturales se relaciona con la economía y la calidad de vida de la comunidad. Por esta razón, las actividades de este currículo van llevando a los estudiantes por todos los niveles del alfabetismo ambiental (sensibilización y concientización, conocimiento, desarrollo de habilidades, cambio de actitud y acción participativa) e incluyen preguntas, a modo de reflexiones, que promueven la participación de los alumnos. Asimismo, despiertan su interés en el tema, fomentan el hábito de la investigación y coadyuvan al intercambio de conocimientos, ideas y experiencias, lo que les permite disfrutar realmente del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los estudiantes que interactúan con *Qué me cuentas de la cuenca* repasan el ciclo del agua y aprenden conceptos relacionados con la cuenca por medio de una maqueta tridimensional. Se introducen a la dinámica del agua subterránea y exploran las características de sus cuencas por medio de mapas. Para profundizar en la comprensión de cómo funciona todo esto, elaboran un Mapa Conceptual del Ecosistema que puede ser utilizado como herramienta para analizar el efecto de los cambios que se introducen en él: cambios pasados o cambios planeados para el futuro, debidos a causas humanas o naturales. Después consideran las presiones que resultan de la demanda que la creciente población ejerce en un recurso natural muy importante, el agua, y cómo éstas pueden exacerbarse por causas naturales – en este caso, la sequía.

Las salidas de campo, que ayudan a los estudiantes a establecer una conexión con su medio ambiente local, son una pieza muy importante de todos los currículos de PROBEA. Sugerimos lineamientos generales para las salidas de campo relacionados con los temas presentados en el currículo y una lista de sitios posibles de visitar, que cubren las áreas donde el currículo va a ser utilizado. Después de realizar la salida de campo, los estudiantes aplican lo aprendido con el currículo al involucrarse en un proyecto de ahorro de agua en su plantel, mismo que ayudará a resolver el reto de la escasez de agua que ellos han aprendido que existe. Al participar en este proceso, pueden llevar a casa sus conocimientos y motivar a sus familias a conservar el agua. Por último, los alumnos participan en una feria del agua en donde comparten y celebran todo lo que aprendieron y lograron.

“Nunca dudes que un pequeño grupo de ciudadanos pensantes y comprometidos puede cambiar el mundo. De hecho, ellos son los únicos que lo han logrado.”

Margaret Mead

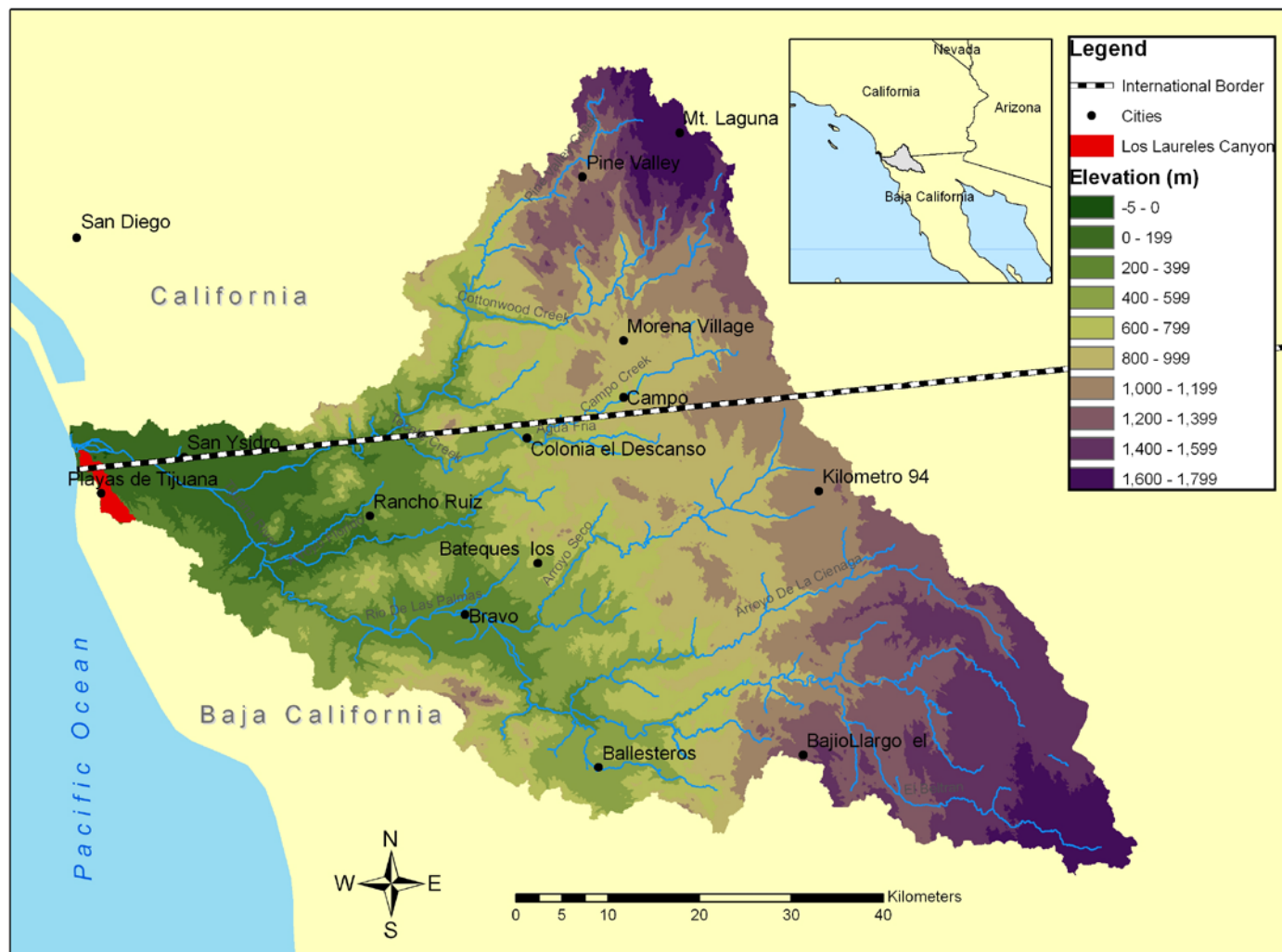
Contenido

Introducción	v
Qué me cuentas de la cuenca	9
Capítulo 1: Agua.....	11
Actividad 1: El ciclo hidrológico	11
Actividad 2: La cuenca hidrológica	17
Actividad 3: El acuífero	23
Capítulo 2A: La Cuenca del Río Tijuana.....	29
Actividad 1: Conoce la cuenca del Río Tijuana por medio de un atlas	29
Clave para el maestro	33
Hoja de actividad para el estudiante	37
Actividad 2: Explorando las sub-cuencas y la topografía de la cuenca	41
Actividad 3: Vegetación:	45
Actividad 4: Temperatura (Mapa 10) y Precipitación (Mapa 11).....	47
Capítulo 2B: Las cuencas de las regiones de Mexicali, Rosarito, y Ensenada	51
Actividad 1: Localización de las cuencas	51
Actividad 2: La topografía de las cuencas	70
Actividad 3: La temperatura y precipitación de las cuencas	73
Parte A: Temperatura	74
Parte B: Precipitación	76
Actividad 4: Uso del suelo y vegetación	78
Clave para el maestro	81
Hoja de actividad para el estudiante	83
Capítulo 3: ¿Qué es un ecosistema?.....	85
Actividad 1: Mapa del Ecosistema.....	86
Parte A: ¿Qué es un ecosistema?	105
Parte B: ¿Qué es un ecosistema?	106
Parte C: ¿Qué es un ecosistema?	108
Actividad 2: La Provincia Florística de California y Hotspot de biodiversidad.....	154
Capítulo 4: Su población	157
Actividad 1: Parte A — Una población creciente	157
Actividad 1: Parte B — Una población creciente (continuación).....	161
Actividad 2: Abasto de agua para una creciente población.....	164
Clave para el maestro	179
Actividad para los estudiantes	185
Actividad 3: Otro reto para el abasto de agua: la sequía	190
Capítulo 5:.....	197
Actividad 1: Salida de campo	197
Capítulo 6:.....	205
Actividad 1: Nuestro reto, nuestra oportunidad.....	205
Actividad 2: Celebremos el agua con la Feria del Agua	211

Maneras de ahorrar agua	213
Capítulo 7:	215
Actividad 1: Colaboración e innovación.....	215
Apéndices.....	223
Glosario	225
Alfabetismo Ambiental.....	229
Diagnóstico Ambiental - Ahorro de agua	231
Actividad Complementaria.....	238
Ojas de observación.....	244
Guía de campo	259
Bibliografía.....	289

Qué me cuentas de la cuenca

Introducción



Diga a los estudiantes que van a estudiar una currícula llamada *¿Qué me cuentas de la cuenca?* Pídales que le digan todo lo que saben sobre las cuencas hidrológicas. Por ahora, acepte todas las respuestas y no corrija. Enseguida diga a los estudiantes que van a estudiar su cuenca y muchas de las cosas que en ella suceden. Para presentar el concepto de cuenca, primero verán un video sobre la cuenca del río Tijuana, una cuenca hidrológica binacional que ha sido objeto de mucho estudio y en la que se llevan a cabo muchas actividades interesantes. Después de ver el video, los estudiantes entablarán una discusión al respecto. Dígales que mientras ven el video estén atentos a las cosas que no sabían antes y a aquellas que les impresionen más.

Presente el CD de *La cuenca del río Tijuana* y arme la discusión.

Capítulo 1: Agua

Actividad 1: El ciclo hidrológico

Grado Escolar

- Secundaria
- Preparatoria

Asignaturas

- Biología
- Geografía
- Física
- Asignatura estatal: Educación ambiental para la sustentabilidad

Habilidades

- Observar
- Describir
- Comparar
- Deducir
- Comunicar
- Organizar

Conceptos

- El ciclo hidrológico es un sistema complejo en el que las lluvias juegan el papel más importante y en el que todas las aguas de la Tierra se encuentran incluidas e interrelacionadas.

Objetivo

Los estudiantes:

- Repasan el ciclo hidrológico y los estados físicos del agua.

Duración

Tiempo de preparación:

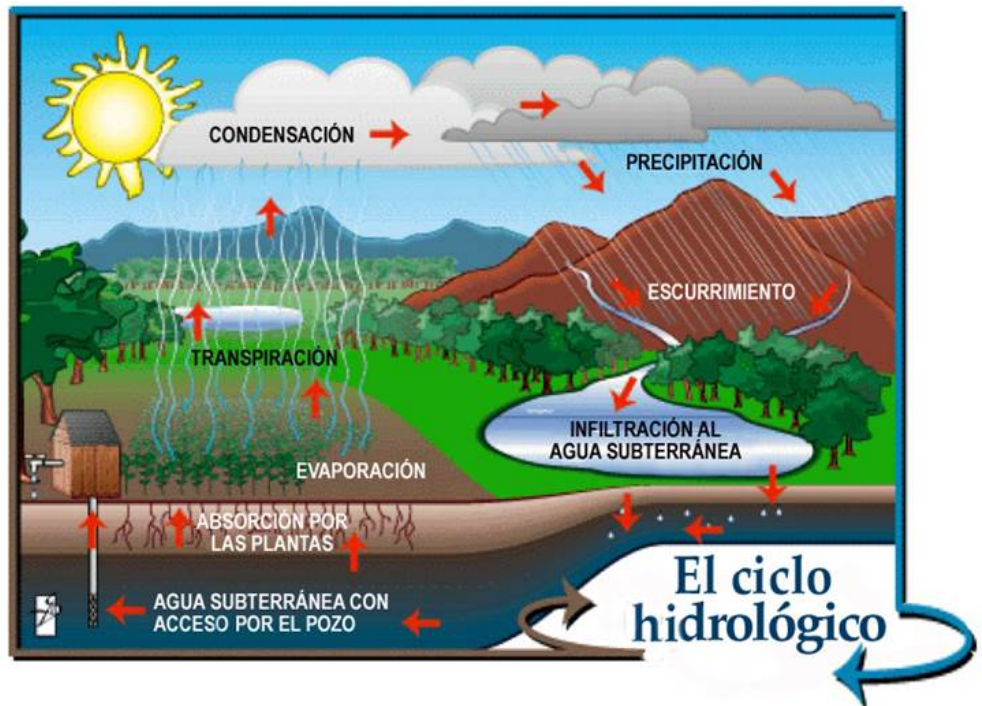
- 15 minutos

Tiempo de la actividad:

- 45 minutos

Antecedentes

El ciclo hidrológico es un sistema complejo en el que todas las aguas de la Tierra se encuentran incluidas e interrelacionadas. Hay tres grandes procesos que ocurren por el calor solar— 1) precipitación, 2) evaporación y transpiración en plantas (que juntos se llaman evapotranspiración), y 3) condensación en la atmósfera.



La energía del sol (como energía calorífica) da inicio al proceso de evaporación del agua, provocando el movimiento de sus moléculas (energía cinética). Al cambiar de estado de agregación (de líquido a gas) el vapor del agua es menos denso y por lo tanto asciende. A elevaciones más altas, el aire húmedo encuentra temperaturas más frías que provocan que el vapor de agua se condense formando las nubes. Para que esto suceda, el vapor de agua debe tener una superficie sobre la cual se pueda condensar. Las pequeñas partículas microscópicas suspendidas en el aire se convierten en estas superficies, conocidas como núcleos de condensación, sobre las que el vapor del agua se puede condensar y formar gotitas.

Materiales

Para cada 2 estudiantes:

- ☐ Una ejemplar de *Antecedentes para los estudiantes*

Para cada estudiante:

Una (1) copia de la hoja de actividad para el estudiante, "El ciclo hidrológico"

Vocabulario

Precipitación

Evaporación

Condensación

Energía cinética

Evapotranspiración

Preparativos

- ☐ Hacer las copias necesarias

Descripción

En esta actividad los estudiantes van a repasar el ciclo del agua o ciclo hidrológico, los estados físicos del agua y los caminos que puede seguir el agua en la cuenca por medio de una lectura y una discusión.

en las nubes. Las fuentes de núcleos de condensación pueden ser tanto naturales como causadas por el hombre. Las fuentes naturales de núcleos de condensación incluyen el polvo volcánico, la sal marina que es rociada por el mar y las bacterias. Los humanos también liberan al aire químicos no naturales al quemar combustibles fósiles y de otras fuentes industriales. Un ejemplo de esto es el smog fotoquímico.

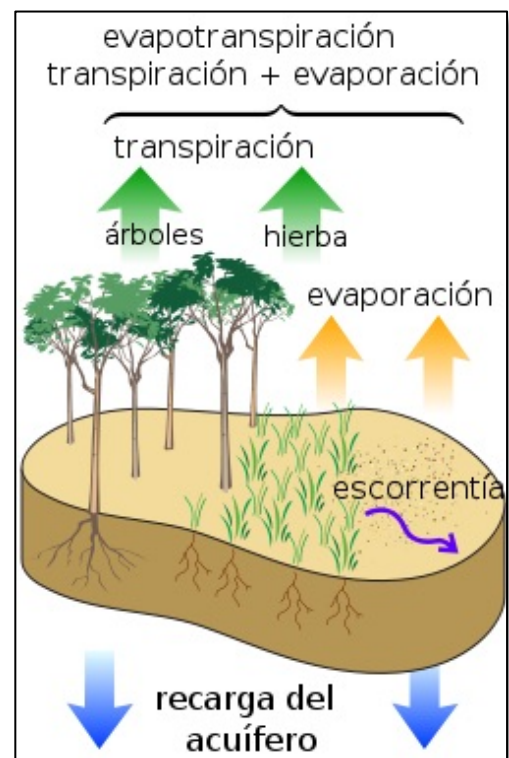
Dado que la gravedad es una fuerza que atrae a todos los cuerpos hacia el centro de la tierra, cuando dichas gotas de agua tienen el peso suficiente, son atraídas por la fuerza de gravedad y caen en forma de lluvia, granizo, o nieve. Mientras están suspendidas en las nubes tienen energía potencial por la altura a la que se encuentran. En la medida que van cayendo estas gotas, la energía potencial va disminuyendo.

El agua que cae en forma de lluvia puede formar escurrimientos superficiales, puede infiltrarse al suelo, o puede ser absorbida por las plantas. Si el suelo no es poroso o está saturado, el agua que cae en forma de lluvia formará escurrimientos superficiales, como ríos y arroyos. Debido a la fuerza de gravedad, el agua fluye de las elevaciones más altas a las elevaciones más bajas, hasta desembocar en un lago o en el mar.

El agua del suelo puede ser absorbida por las raíces de las plantas y después pasar a las hojas. Cuando los estomas (poros) de las hojas se abren para tomar el dióxido de carbono en el proceso de fotosíntesis, el agua se evapora. Este proceso

se llama transpiración. El agua puede evaporarse del suelo, de la superficie de los cuerpos de agua, de las plantas cuando transpiran y de los animales cuando "sudán". El proceso que hace que pase el agua de la tierra (incluyendo el agua de plantas y animales) a la atmósfera se llama evapotranspiración.

La precipitación en forma de nieve en las regiones glaciares toma una ruta diferente en el ciclo hidrológico, acumulándose en las cimas de los glaciares y deslizándose despacio hacia los valles. Cuando los glaciares se derriten, el agua forma parte de los escurrimientos superficiales que hay en la tierra. El agua también puede pasar directamente del hielo a la atmósfera. Esto se llama sublimación.



La cantidad de precipitación que se absorbe en el suelo depende de varios factores: la cantidad y la intensidad de la precipitación, la condición previa del suelo, la inclinación del paisaje y la presencia de vegetación. Estos factores pueden a veces interactuar de manera sorprendente. Así, muchas veces, una intensa lluvia en un suelo muy árido, típico del desierto del suroeste norteamericano y noroeste de la República Mexicana, incluyendo Baja California, no se absorbe en el suelo y crea inundaciones instantáneas.

El agua que se absorbe en el suelo puede infiltrarse hasta unas reservas terrestres llamadas acuíferos. De manera errónea, se visualiza a los acuíferos como unos lagos subterráneos. En realidad de lo que se trata, es que el agua del suelo llena los espacios porosos entre los sedimentos o rocas.

La actividad humana afecta el efecto global del ciclo del agua de muchas maneras. Una de las principales fuentes de agua atmosférica es la transpiración originada de la densa vegetación que produce la lluvia en bosques y selvas. La destrucción de esta vegetación, que está ocurriendo rápidamente en la actualidad, va a hacer que cambie la cantidad de

vapor de agua en el aire. Esto a su vez, va a alterar significativamente los patrones del clima local, y quizás global.



Otro cambio en el ciclo del agua provocado por las personas, resulta del bombeo de grandes cantidades de agua subterránea hacia la superficie para usarla en el riego de tierras de cultivo. Esta práctica podría aumentar la tasa de evaporación en la tierra y, a menos que se pierda este equilibrio al incrementarse la cantidad de lluvia que cae sobre la tierra, los suministros de agua subterránea podrían disminuir.

Muchas zonas de nuestro planeta ya encaran este problema.

Es importante observar que el agua superficial que forma los ríos y lagos, así como el agua subterránea que forma los acuíferos, cuando es utilizada por los humanos y antes de volver al ciclo hidrológico, puede sufrir muchas modificaciones. Es decir, el agua es aprovechada para cubrir todas nuestras necesidades vitales y de desarrollo, así como en la industria, agricultura, ganadería y en otros usos. Pero si esta agua se contamina con aceites, residuos químicos y orgánicos y por desechos y basura, ya no regresa de igual manera a formar parte del ciclo hidrológico.

Se dice que el agua dulce es un recurso renovable, precisamente porque forma parte de un ciclo, pero en la actualidad, debido a que la contaminamos de diferentes maneras y es más escasa, el agua es considerada un recurso no renovable.

Desde el punto de vista geológico, parece evidente que el volumen de agua de los océanos ha permanecido aproximadamente constante durante los últimos 500 millones de años, por lo que se deduce que la cantidad total de agua del ciclo hidrológico ha permanecido también constante. En esencia, la cantidad de lluvia que cae sobre la tierra y

el agua almacenada en los acuíferos se mantienen invariables. Pero debido a la contaminación y al cambio climático global, el volumen de agua dulce utilizable es cada día menor.

El agua es el elemento fundamental para la vida en la tierra; forma los mares, ríos, lagos, glaciares etc., y también forma parte de las plantas, animales y nosotros mismos. Sin embargo, aunque es el componente más abundante de la superficie terrestre, de toda el agua de nuestro planeta el agua dulce es la menos abundante - ocupa solamente el 3% de la superficie- el 97% restante es agua salada.

Por esto y todo lo anteriormente descrito, debemos darle al agua su valor; tenemos que cuidarla, conservarla y no contaminarla.

Procedimiento

1. Pida a los estudiantes que compartan lo que saben sobre el ciclo del agua. Enseguida pregúnteles qué fases del ciclo del agua han observado en su cuenca, y cómo afectan a la cuenca. Anímelos a ser muy específicos. Acepte todas las respuestas y guíe la discusión para que los estudiantes den tantos detalles como les sea posible. Ahora diga a los estudiantes que van a repasar el ciclo del agua leyendo una información.
2. Divida al grupo en parejas. Distribuya los *Antecedentes*, una copia para cada par de estudiantes. Dirija a los estudiantes a que lean el “Capítulo 1, Actividad 1—El ciclo hidrológico” con su pareja.
3. Cuando hayan terminado de leer, pregunte a los estudiantes qué cosas nuevas aprendieron con la lectura. Guíe la discusión para que quede cubierta toda la información contenida en los antecedentes. Utilice la ilustración del ciclo hidrológico que se encuentra en la sección de archivos, para repasar todas las fases del ciclo hidrológico: evaporación, condensación, precipitación, escurrimiento, infiltración y transpiración.

Reflexión

Pida a los estudiantes que identifiquen qué fases del ciclo del agua ocurren en la atmósfera (*evaporación, transpiración, condensación*), o justo arriba del suelo (*escurrimiento, evaporación, transpiración [dependiendo de qué tan cerca del suelo se encuentre una planta], condensación*), o bajo el suelo (*infiltración*).

Por último, pida a los estudiantes que contesten lo siguiente:

Yuri Gagarin, el primer astronauta, al ver la Tierra desde el espacio dijo: ¿Por qué se llama planeta Tierra si debería llamarse planeta Agua?

¿Qué opinas de esta frase? ¿Crees que el astronauta tenía razón? Argumenta tu respuesta.

Evaluación

Distribuya la hoja de actividad para el estudiante llamada “El ciclo hidrológico” y pida a los estudiantes que la llenen.

El ciclo hidrológico

Ejercicio de emparejamientos

Instrucción: Empareja cada elemento de la izquierda con la respuesta correcta de la derecha. Trabaja en forma individual y posteriormente compara tus respuestas con los demás integrantes del equipo. Enseguida, junto con el maestro obtén la puntuación final. Cada pregunta tiene el valor de 10%, y el esquema 50%.

- | | |
|---|--|
| 1. El sol calienta el océano y el agua pasa del estado líquido al gaseoso | a) Escurrimiento
b) Infiltración
c) Condensación
d) Precipitación
e) Evaporación |
| 2. El aire se enfría al ascender y forma las nubes | a) Escurrimiento
b) Infiltración
c) Condensación
d) Precipitación
e) Evaporación |
| 3. El agua de las nubes cae en forma de lluvia | a) Escurrimiento
b) Infiltración
c) Condensación
d) Precipitación
e) evaporación |
| 4. Parte de la lluvia pasa a las aguas superficiales | a) Escurrimiento
b) Infiltración
c) Condensación
d) Precipitación
e) Evaporación |
| 5. Parte pasa a las aguas subterráneas | a) Escurrimiento
b) Infiltración
c) Condensación
d) Precipitación
e) Evaporación |

Dibuja un esquema del hidrológico del agua abajo:

Tu puntuación es: _____

El ciclo hidrológico

Ejercicio de emparejamientos — clave para el maestro

Instrucción: Empareja cada elemento de la izquierda con la respuesta correcta de la derecha. Trabaja en forma individual y posteriormente compara tus respuestas con los demás integrantes del equipo. Enseguida, junto con el maestro obtén la puntuación final. Cada pregunta tiene el valor de 10%, y el esquema 50%.

- | | |
|---|---|
| 1. El sol calienta el océano y el agua pasa del estado líquido al gaseoso | a) Escurrimiento
b) Infiltración
c) Condensación
d) Precipitación
<u>e) Evaporación</u> |
| 2. El aire se enfría al ascender y forma las nubes | a) Escurrimiento
b) Infiltración
<u>c) Condensación</u>
d) Precipitación
e) Evaporación |
| 3. El agua de las nubes cae en forma de lluvia | a) Escurrimiento
b) Infiltración
c) Condensación
<u>d) Precipitación</u>
e) evaporación |
| 4. Parte de la lluvia pasa a las aguas superficiales | <u>a) Escurrimiento</u>
b) Infiltración
c) Condensación
d) Precipitación
e) Evaporación |
| 5. Parte pasa a las aguas subterráneas | a) Escurrimiento
<u>b) Infiltración</u>
c) Condensación
d) Precipitación
e) Evaporación |

Dibuja un esquema del hidrológico del agua abajo:

Tu puntuación es: _____

Actividad 2: La cuenca hidrológica

Antecedentes

Grado Escolar

- Secundaria
- Preparatoria

Asignaturas

- Geografía
- Física
- Asignatura estatal: Educación ambiental para la sustentabilidad

Habilidades

- Observar
- Describir
- Comparar
- Deducir
- Comunicar
- Organizar

Conceptos

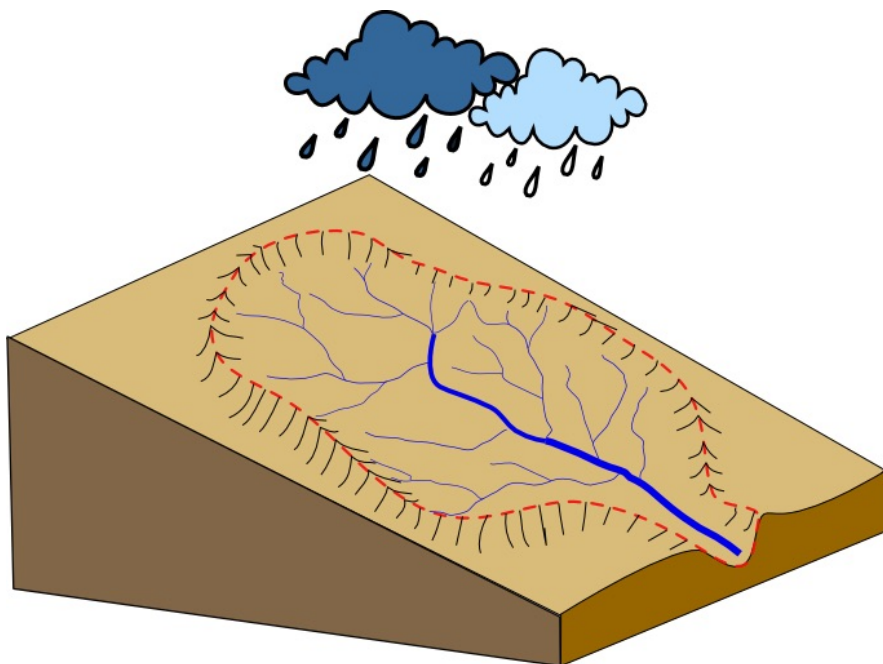
- Una cuenca hidrológica es un sistema. Se define como toda el área por donde fluye agua hacia un río que desemboca en un lago o en el mar.
- Los patrones de drenado de una cuenca semejan otros patrones de ramificación.

Objetivo

Los estudiantes:

- Aprenden qué es una cuenca, los elementos que la componen y su funcionamiento.
- Conocen diversos patrones de

Cuando el suelo está saturado o es impermeable al agua durante las lluvias fuertes o el descongelamiento de la nieve de las montañas, el exceso de agua fluye sobre la superficie de la tierra como una avenida.



Finalmente, esta agua se reúne en un cauce como, por ejemplo, los arroyos. El área terrestre donde drena el agua a los canales se llama cuenca hidrológica o vaso de drenado.

Las cuencas están separadas unas de otras por áreas de mayor altura llamadas parteaguas o líneas divisorias. Cerca del parteaguas de una cuenca, los lechos de las aguas son estrechos y pueden contener agua que se desplaza con rapidez. En lugares de menor elevación, la pendiente del terreno disminuye, lo que ocasiona que el agua fluya con más lentitud. Cuando los arroyos pequeños se unen, el ancho del cauce aumenta. Finalmente el agua se colecta en un río ancho que se vierte a un cuerpo de agua como un lago o un océano.

Desde una vista aérea, los patrones de drenado en las cuencas semejan a una red o a un patrón de ramificación de un árbol. Los tributarios, parecidos a brotes y ramitas, fluyen hacia los arroyos, las ramas principales del árbol, los arroyos finalmente se vierten a un río grande, que puede

ramificación para aplicarlos a la cuenca.

- Construyen una maqueta de cuenca para ver de manera práctica como se mueve el agua en una cuenca.

Duración

Tiempo de preparación:

- 30 minutos

Tiempo de la actividad:

- 1 sesión de 50 minutos

Materiales

Para todo el grupo:

- ☐ Computadora

Para cada equipo:

- ☐ Un recipiente o charola de aluminio
- ☐ Dos pliegos de periódico
- ☐ Un pliego de papel plástico
- ☐ Un marcador resistente al agua
- ☐ Un libro para inclinar la charola
- ☐ Una botella rociadora llena de agua pintada de azul con colorante vegetal

Preparativos

Reunir todos los materiales para construir la maqueta.

Descripción

Los estudiantes aprenden acerca de la hidrología de una cuenca por medio de la construcción de un maqueta.

compararse con el tronco. En forma parecida a otros patrones de ramificación (por ejemplo, mapas de carreteras, las nervaduras de una hoja, el sistema nervioso humano), los patrones de drenado están constituidos por cauces pequeños que se vierten a otros más grandes.

Las cuencas pueden ser sistemas cerrados o abiertos. En los sistemas cerrados, el agua se reúne en un punto bajo que carece de salida. La única forma en la que el agua sale de manera natural del sistema es mediante evaporación o filtración hacia el subsuelo. La mayor parte de las cuencas son abiertas: el agua se capta en vasos de almacenamiento más pequeños que fluyen a ríos y finalmente se vierten al mar.

Procedimiento

1. Pregunte a los estudiantes si saben qué es una cuenca hidrológica. Acepte todas las respuestas. Enseguida diga a los estudiantes que van a aprender qué es una cuenca por medio de una práctica tri-dimensional (maqueta).
2. Divida al grupo en equipos de tres. Proporcione a cada grupo un recipiente o charola de aluminio, una hoja de papel reciclado (tiene que ser papel blanco o de rayas, no periódico), varios marcadores de agua de diferentes colores y una botella rociadora llena de agua.
3. Dirija a los estudiantes a que arruguen el papel y luego que lo extiendan un poco dentro de su charola para que forme las montañas, colinas y valles, es decir, un paisaje.
4. Diga a los estudiantes que en un momento van a “hacer que llueva” sobre su paisaje al rociar un poco de agua, pero antes de hacer eso, van a hacer varias cosas primero.
 - a. Pida a los estudiantes que observen su paisaje con cuidado y dibujen unas líneas en los lugares más altos. Esto les va a indicar que el agua va a fluir en una dirección por un lado de la línea y en dirección opuesta por el otro. Pídeles que dibujen unas pequeñas flechas azules para indicar hacia donde creen que va a fluir el agua.
 - b. Cuando hayan terminado de dibujar sus flechas, pregúnteles si fue fácil o difícil decidir cómo dibujarlas. ¿Estuvo de acuerdo todo el equipo, o hubo alguna discusión y tal vez algo de desacuerdo? Diga a los

estudiantes que los investigadores llaman “parteaguas” a las líneas divisorias que se encuentran entre las flechas y que corren a lo largo de las partes más elevadas de un paisaje. Refuerce el concepto preguntando por qué creen que los investigadores han elegido este nombre. *(El agua superficial fluye en una dirección por un lado y en dirección opuesta por el otro lado.)*

- c. Enseguida, pida a los estudiantes que completen su paisaje utilizando los marcadores para dibujar bosques, campos de cultivo, ranchos, fábricas y desarrollos urbanos, por ejemplo. Recuerde a los estudiantes que es importante que todos los integrantes del equipo participen.
5. Cuando los equipos hayan terminado sus paisajes, haga una lista de los componentes que agregaron a dichos paisajes. Una vez hecha la lista refiérase a cada uno de los componentes (“lugares”) que agregaron y pregunte qué tipos de contaminantes creen que se liberan en el ambiente como resultado de las actividades que se realizan en esos “lugares”. Por ejemplo, en una granja se liberan plaguicidas y fertilizantes, e inclusive aceite de las maquinarias que se utilizan. Diga a los estudiantes que los colores de los marcadores representan las sustancias que se liberan como resultado de las actividades que se realizan en cada uno de los componentes de su paisaje: bosques, campos de cultivo, ranchos, fábricas y desarrollos urbanos.
6. Pregunte a los estudiantes qué creen que va a suceder cuando “hagan llover” en su paisaje. Acepte todas las respuestas.
7. Enseguida, pídales que rocíen un poco de agua sobre sus maquetas. Pregúnteles cómo fluye el agua. *(El agua baja por un lado u otro de las colinas formando ríos en los valles.)* ¿Fluyó el agua en la dirección que esperaban? ¿Dónde se juntó el agua finalmente? *(En el fondo del recipiente.)* Diga a los estudiantes que su paisaje es como una formación terrestre que drena agua y escurrimientos por todos lados hacia el mar. Pregunte a los estudiantes cuántos ríos principales hay en sus paisajes.
8. Continúe preguntando a los estudiantes de qué color es el agua de su “mar” (posiblemente café, una mezcla de todos los colores que utilizaron para dibujar los componentes de su paisaje). ¿Por qué es de este color? (El agua lleva todos los contaminantes en la corriente hacia abajo. Todo lo que hacemos en la parte alta de la cuenca afecta a los ecosistemas de la parte baja.)
9. Ahora pida a los estudiantes que definan qué es una cuenca nuevamente. Esta vez, asegúrese de que entienden bien lo que es una cuenca *(toda el área por donde fluye agua hacia un río que desemboca en un lago o en el mar)*. Pida a los estudiantes que cuenten el número de pequeñas cuencas hidrológicas que drenan hacia un río. ¿Se formó en su paisaje un solo río principal que desembocó en el lago, o se formó más de uno?
10. Concluya esta porción de la lección diciendo a los estudiantes que en la mayoría de los casos el agua de una cuenca drena a un río que desemboca en un lago o en el mar. Las cuencas pueden ser sistemas cerrados o abiertos. La mayor parte de las cuencas son abiertas: el agua se capta en vasos de almacenamiento más pequeños que fluyen a ríos y finalmente se vierten al mar. En los sistemas cerrados, el agua se reúne en un punto

bajo que carece de salida. La única forma en la que el agua sale de manera natural del sistema es mediante evaporación o filtración hacia el subsuelo. Un lago es un ejemplo de una cuenca cerrada. En los desiertos, estas áreas de baja elevación reúnen las aguas de su cuenca, pero éstas se evaporan rápidamente debido al mismo calor del desierto y a la baja humedad. Por esta razón se llaman lagunas secas o depresiones.

11. Continúe preguntando a los estudiantes si han notado algún patrón en la forma que fluye el agua por sus cuencas. Acepte todas las respuestas.
12. Ahora muéstreles la presentación PowerPoint “Patrones de ramificación” (los contornos de un patrón de drenado de una cuenca, unos árboles en el invierno, el sistema nervioso humano, y el sistema circulatorio, y el árbol de la vida o sea un esquema de la evolución de la vida) que se encuentra en la página del grupo de Escuela Inteligente/PROBEA en Facebook en la sección de archivos. Pregúnteles qué tienen en común todas las fotos o imágenes. ¿Son similares a los patrones que los estudiantes observaron en sus cuencas? Con base en los antecedentes, ayude a los estudiantes a entender que el patrón de ramificación que observaron en sus cuencas se encuentra en muchos lugares de la naturaleza y en diseños hechos por los humanos, tales como las ciudades.

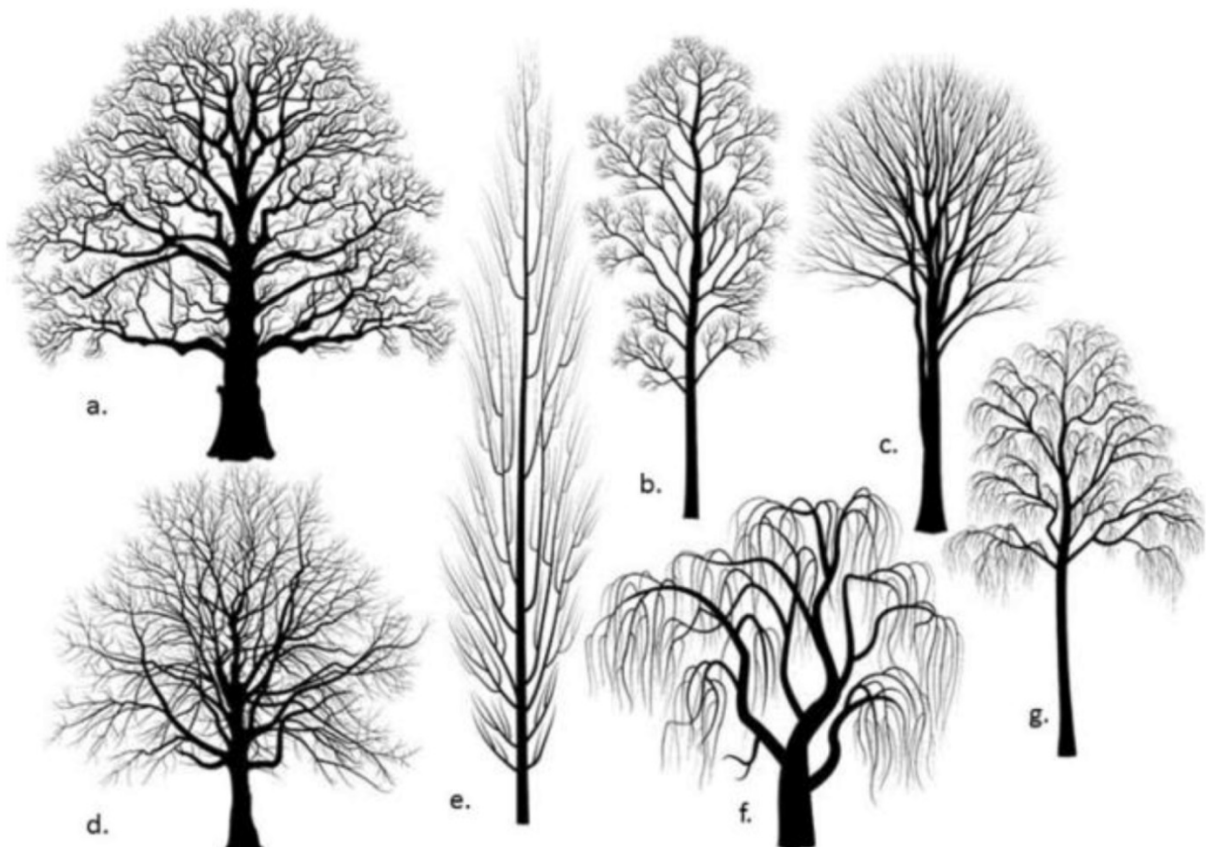
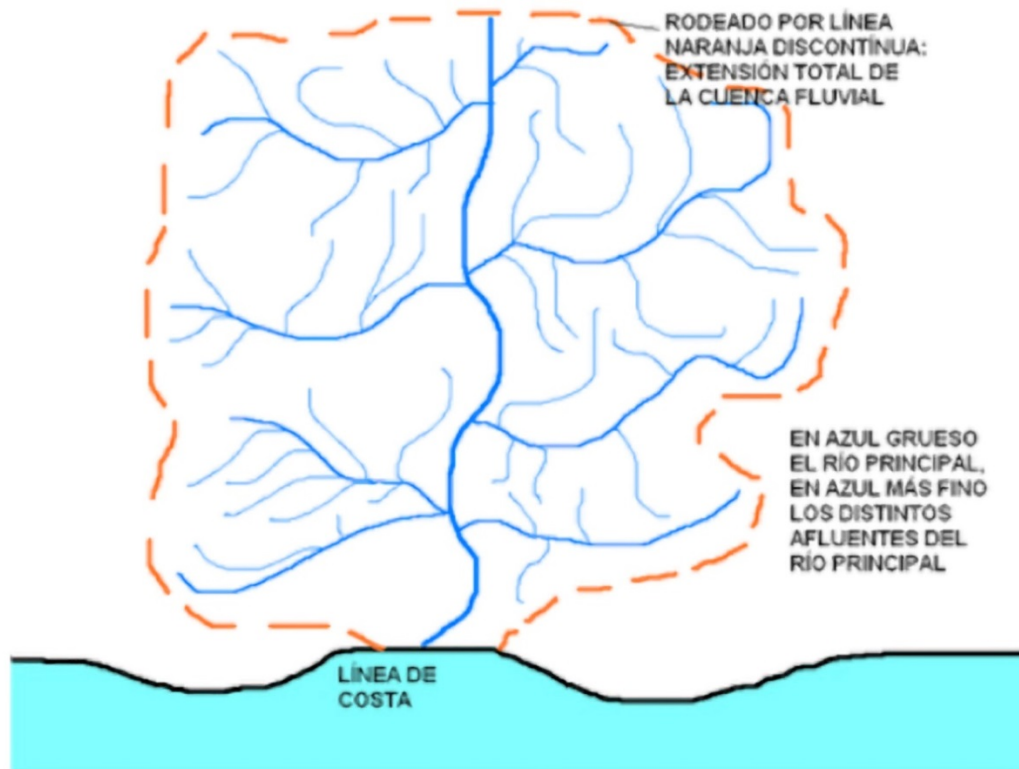
Reflexión

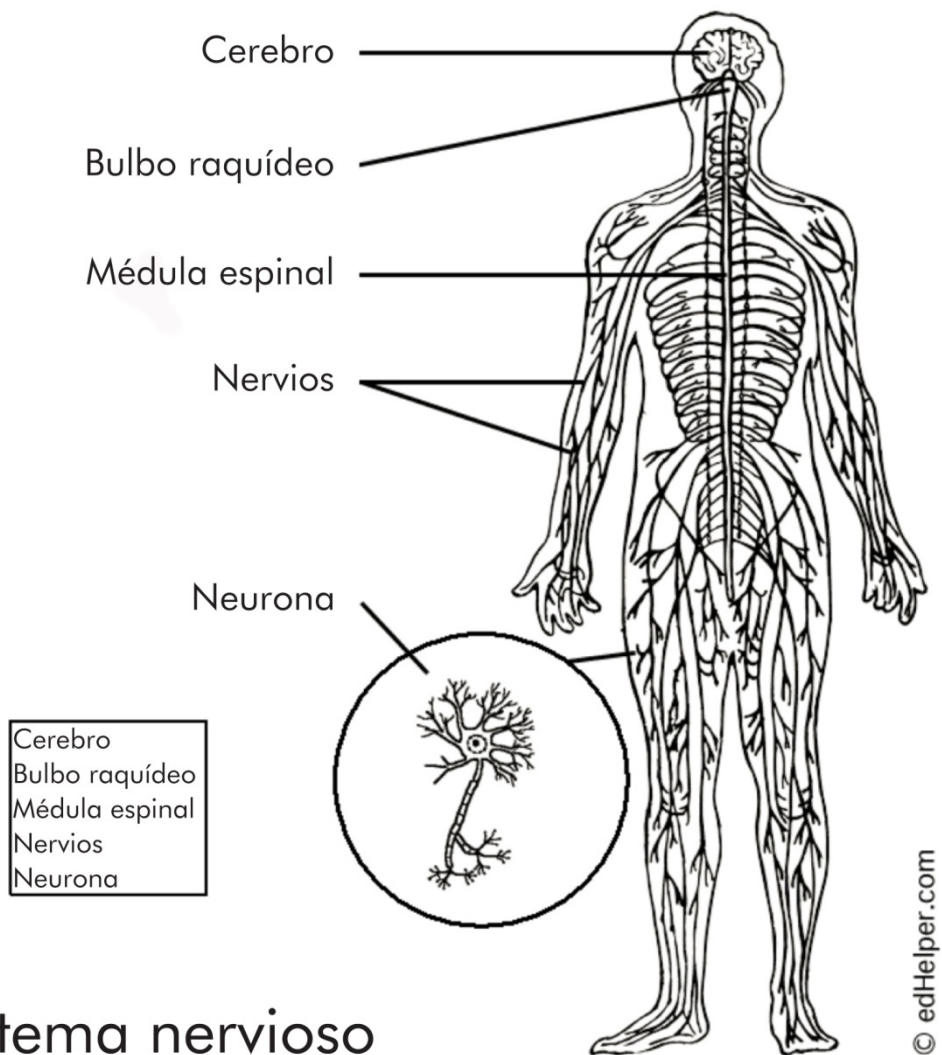
Pida a los estudiantes que observen las maquetas de los otros grupos. ¿En qué se parecen y en qué se diferencian? ¿Cuántas cuencas hay en cada maqueta? (*La cantidad podrá variar de maqueta a maqueta, pero deberán ser por lo menos cuatro.*) ¿Qué pasa con el tamaño de la corriente a medida que crecen las cuencas? (*Las corrientes también aumentan.*)

Evaluación

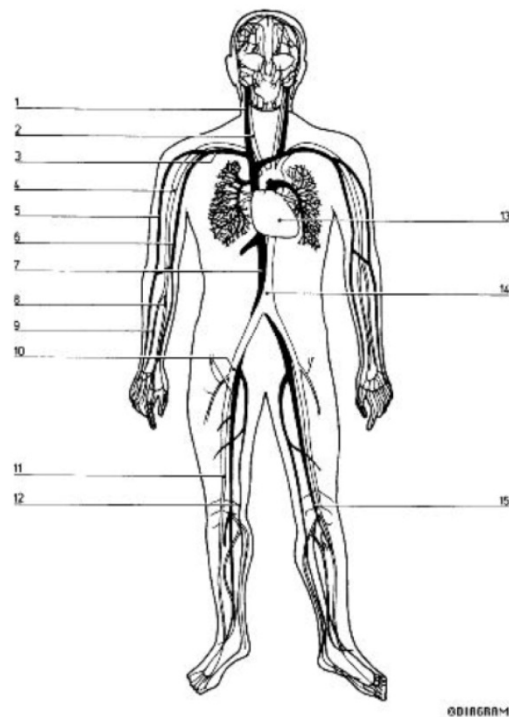
Dirija a los equipos de estudiantes a que ahora se pongan en parejas y dé a cada pareja dos minutos (un minuto para cada integrante de la pareja) para que se digan uno a otro la definición correcta de cuenca.

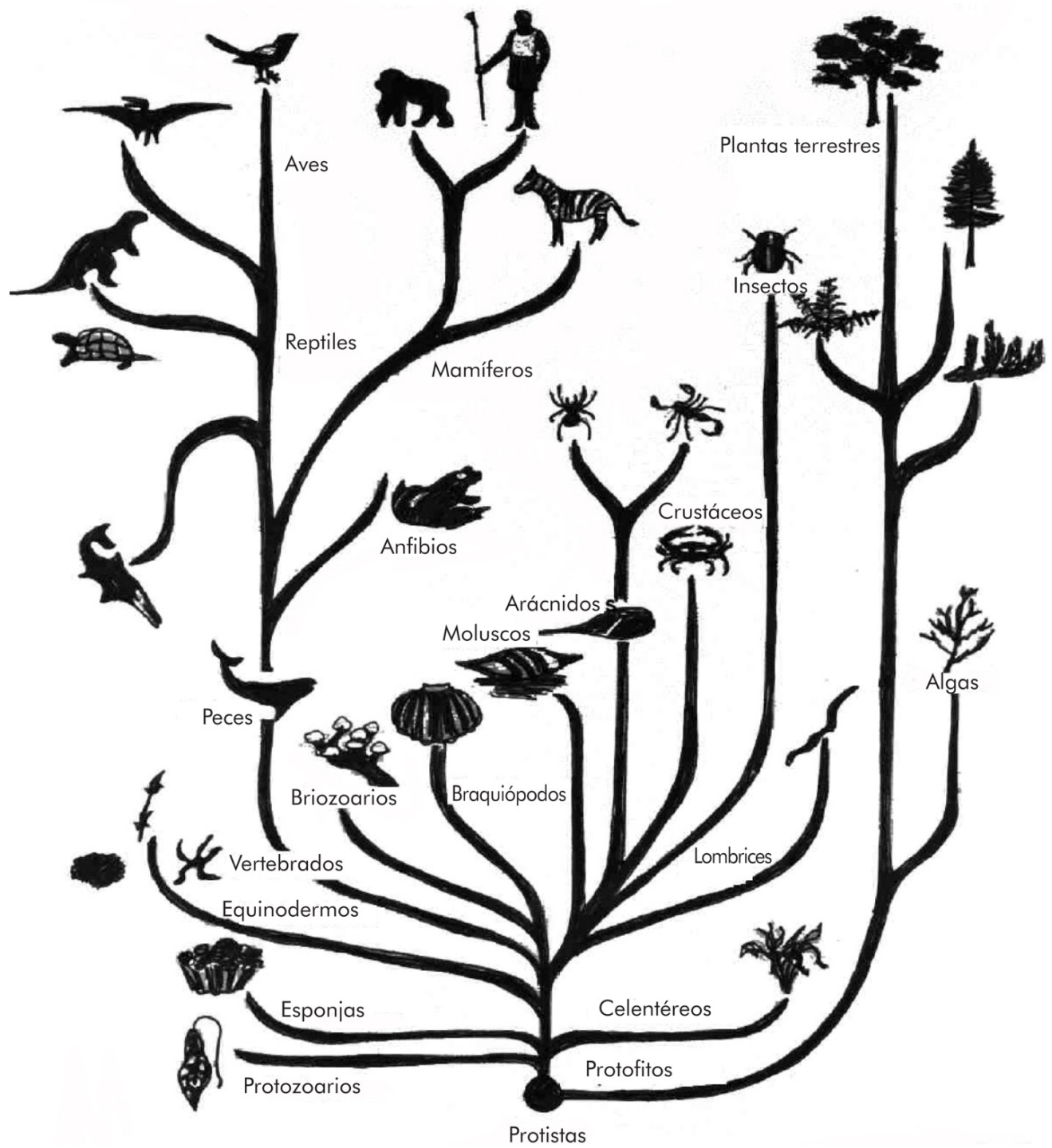
Concluya la actividad informando a los estudiantes que en la siguiente actividad van a estudiar su propia cuenca.





Sistema nervioso





Actividad 3: El acuífero

Grado Escolar

- Secundaria
- Preparatoria

Asignaturas

- Geografía
- Física
- Asignatura estatal:

Habilidades

- Describir
- Comparar
- Comunicar
- Organizar

Conceptos

- Un acuífero es una unidad de roca que proporciona agua en cantidades utilizables a los pozos y manantiales. Puede ser visualizada como una esponja subterránea que contiene agua.
- Podemos extraer agua de los acuíferos.
- La sobre-extracción ocurre cuando extraemos más agua de la que se reemplaza en el acuífero con la infiltración que resulta de la precipitación.

Objetivos

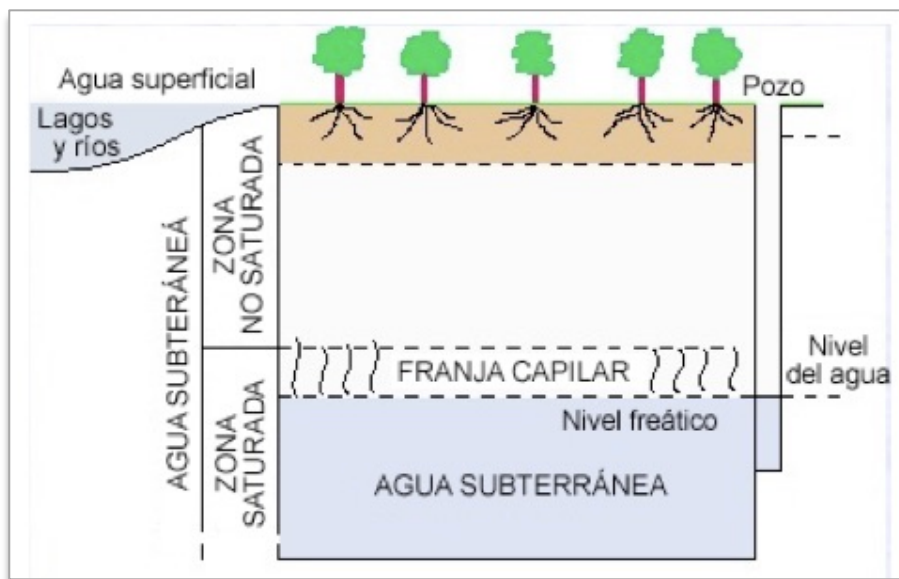
Los estudiantes:

- Aprenden qué es un acuífero.
- Aprenden que las necesidades de agua del ser humano pueden ser satisfechas

Antecedentes

Nota: La siguiente actividad es un resumen de una actividad más completa sobre acuíferos que forma parte de la currícula "Conoce tu cuenca" (Capítulo 4: Actividad 2, pág. 147) de PROBEA. Ud. Puede descargar esta currícula desde la página de PROBEA que se encuentra en el sitio web del San Diego Natural History Museum:

<http://www.sdnhm.org/education/programas-de-educacion-mexico/la-currícula-y-los-programas/currícula-de-probea/-tucuenca>



La siguiente información y las ilustraciones se tomaron de "Groundwater Primer," un sitio Web producido por el Departamento de Ingeniería Agrícola y Biológica de Purdue University con fondos de la U.S. Environmental Protection Agency y Purdue University.

<http://www.purdue.edu/envirosoft/groundwater/src/title.htm>

Agua subterránea

El agua subterránea es agua que se encuentra dentro de las aperturas interconectadas de la roca saturada bajo la superficie de la tierra.

El ciclo hidrológico muestra que cuando la lluvia cae al suelo, parte del agua fluye por la superficie terrestre hacia ríos y lagos, algo del agua se evapora hacia la atmósfera, otra poca es tomada por las plantas, y algo más de esa agua se filtra al suelo. A medida que el agua se filtra al suelo, entra a una zona que contiene tanto agua como aire, denominada zona no saturada. La parte superior de esta zona, conocida como la zona de raíz o zona de suelo, mantiene el crecimiento de las plantas y está entrecruzada de raíces vivas, hoyos dejados por raíces podridas y madrigueras de animales y gusanos.

mediante la excavación de pozos.

- Aprenden que la cantidad de agua que se extrae de los acuíferos es limitada.

Duración

Tiempo de preparación:

- 10 minutos

Tiempo de la actividad:

- 1 sesión de 30 minutos

Materiales

Para cada pareja:

- ☐ Una copia de los Antecedentes

Vocabulario

Agua subterránea

Zona no saturada

Zona saturada

Franja capilar

Acuífero

Recarga

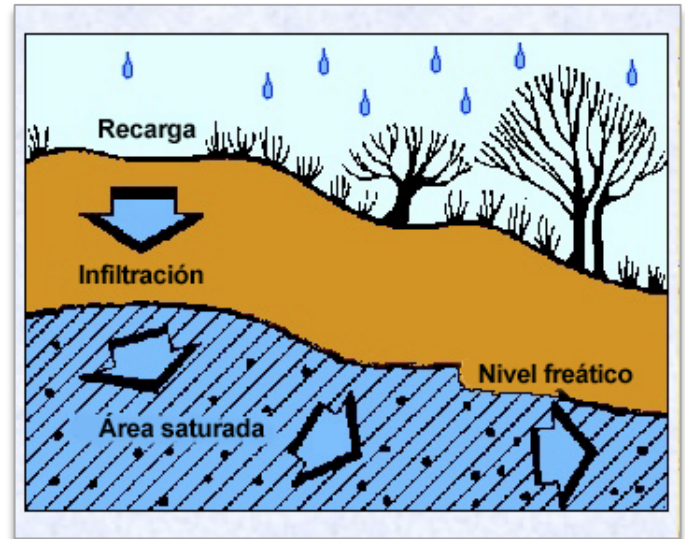
Preparativos

Leer los antecedentes

Descripción

Los estudiantes aprenden el tema de los acuíferos mediante la lectura y el debate.

Bajo esta zona no saturada se encuentra la zona intermedia, seguida de una capa saturada llamada franja capilar, que es resultado de la atracción que existe entre el agua y las rocas. Como consecuencia de esta atracción, el agua se pega a la superficie de las partículas de roca.



El agua se mueve por la zona no saturada hacia la zona saturada, donde todas las aperturas interconectadas entre las partículas de roca están llenas de agua. Es dentro de esta zona saturada que el término “agua subterránea” se aplica correctamente. El agua subterránea se encuentra en los acuíferos de los que se hablarán en las siguientes secciones.

Falso: A menudo se cree que el agua subterránea consiste de lagos o ríos subterráneos. Únicamente en cuevas o dentro de los flujos de lava ocurre el agua subterránea de esta manera. En vez de esto, generalmente el agua subterránea se encuentra en suelos porosos o materiales rocosos, de igual forma en la que el agua se puede encontrar en una esponja.

Acuíferos

Acuífero es el término que se da a una unidad de roca que proporciona agua en cantidades utilizables a los pozos y manantiales. Un acuífero puede ser visualizado como una gigantesca esponja subterránea que contiene agua y que, bajo ciertas condiciones, permite que esa agua se mueva a través de él.

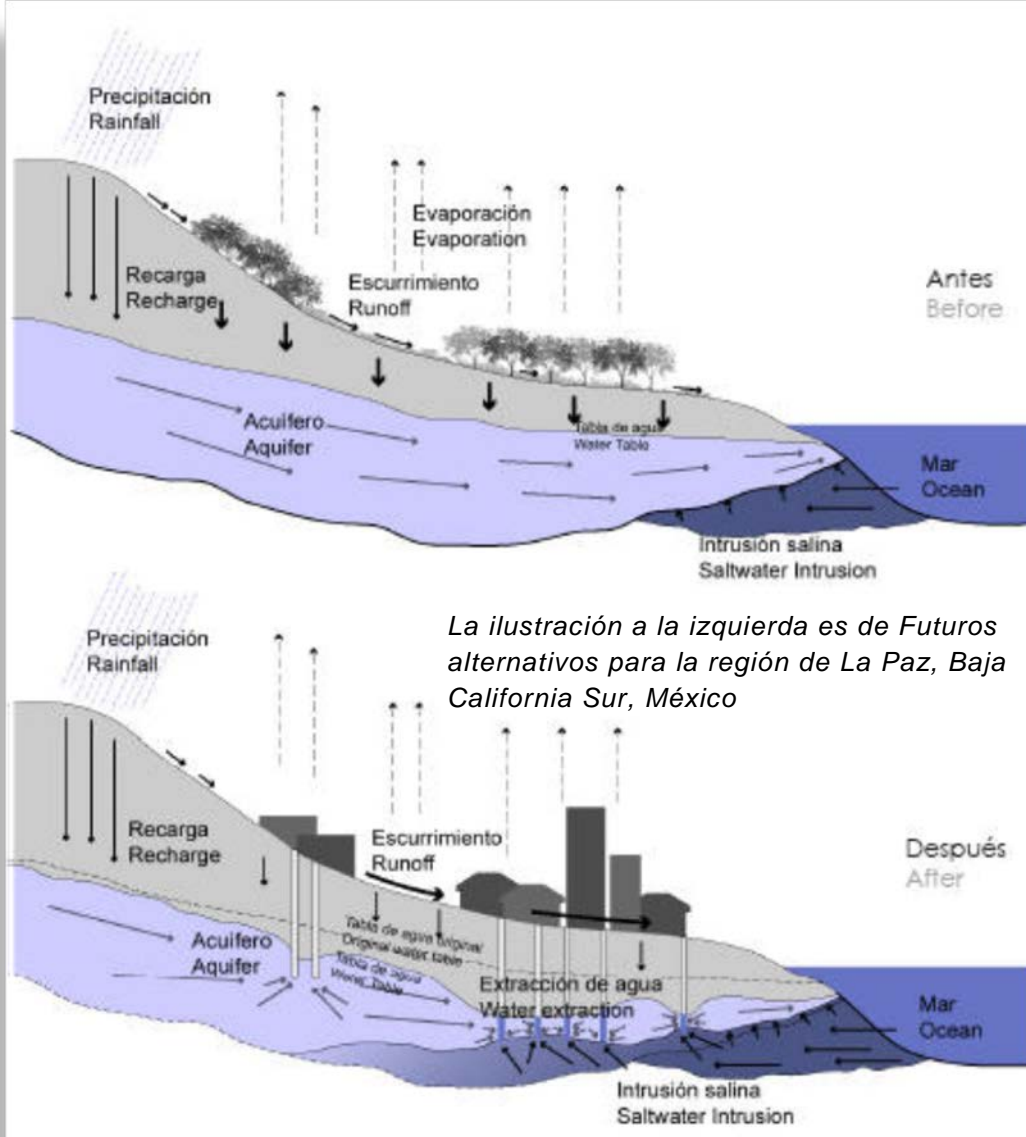
¿Cómo aprovechamos del agua subterránea?

El agua subterránea se extrae de los pozos para proveer agua para todo, desde agua para beber en casas y negocios, hasta agua para irrigar los campos y agua para los procesos industriales. La recarga es el proceso por medio del cual se vuelven a llenar con agua de la superficie los acuíferos. Este proceso ocurre naturalmente como una infiltración, parte del ciclo hidrológico, cuando la lluvia infiltra la superficie de la tierra, y como filtración de agua en los acuíferos superpuestos. Numerosos factores influyen en la tasa de recarga, incluyendo las características físicas del suelo, la cubierta de plantas, la pendiente, el contenido

de materiales en la superficie, la intensidad de la lluvia y la presencia y profundidad de los estratos confinantes y acuíferos.

Para comprender cómo aumenta o disminuye la cantidad de agua en un acuífero, podemos imaginarnos al acuífero como una gran tina de baño. En nuestra tina hay una llave que se puede abrir para agregar agua a la tina, y hay un hoyo por el cual drena el agua. Digamos que nuestra tina está llena hasta la mitad y entonces abrimos el grifo del agua. ¿Qué pasa con el nivel del agua? Sube, por supuesto.

Ahora hagamos este ejemplo un poco más complicado. Digamos que destapamos el hoyo de drenaje y el agua se va por ahí. ¿Qué va a suceder con el nivel del agua en nuestra tina? De



nuevo, es fácil entender que si el agua fluye a nuestra tina más rápido de lo que drena, el nivel del agua va a subir. Si la tasa de agua que fluye hacia adentro y hacia fuera de la tina es igual, el nivel del agua va a permanecer constante. Y si el agua drena hacia fuera más rápido de lo que se agrega, su nivel del agua va a bajar.

Se sale demasiada agua

Cuando la extracción de agua subterránea excede la tasa de recarga durante un periodo de tiempo, el acuífero está sobre extraído. Hay dos efectos posibles de esta sobre extracción de agua de un acuífero.

Primero, cuando la cantidad de agua dulce se bombea hacia fuera de un acuífero en el área costera, no se puede remplazar tan rápido como se extrae y, por consiguiente, el agua salada migra hacia el punto de extracción. Este movimiento del agua salada a zonas previamente ocupadas por agua dulce se llama intrusión salina o marina. La intrusión salina también puede ocurrir en áreas tierra adentro donde el agua salobre se encuentra por debajo del agua dulce.

Segundo, en algunas áreas, la sobre extracción puede hacer que el suelo se hunda porque la presión del agua subterránea ayuda a soportar el peso de la tierra. Esto se llama hundimiento. Los sumideros son un ejemplo de este efecto.

Procedimiento

1. Inicie la actividad recordando a los estudiantes que ya revisaron el ciclo hidrológico y aprendieron qué es una cuenca. En su maqueta de la cuenca se centraron principalmente en el agua superficial. Ahora van a aprender qué sucede cuando el agua se absorbe al suelo.
2. Divida a los estudiantes en parejas y distribuya los Antecedentes. Dirija a las parejas de estudiantes a que lean los antecedentes de información del “Capítulo 2: Actividad 5, ¿Qué es un acuífero?”
3. Cuando los estudiantes hayan terminado de leer, arme una discusión. La discusión deberá cubrir los siguientes puntos:
 - Definición de agua subterránea.
 - Rastreo de una gota de agua desde el momento en que cae en la tierra hasta que alcanza la zona saturada.
 - Cómo se almacena el agua en el subsuelo (metáfora de la esponja.)
 - Cómo extraemos agua de un acuífero.
 - Cómo se remplaza el agua que sale de un acuífero.
 - Explicación de la metáfora de la tina para la cantidad de agua que se puede encontrar en un acuífero.
 - Qué es sobre-extracción y cuáles son las posibles consecuencias de la misma.

Reflexión

Pregunte a los estudiantes qué saben sobre de dónde viene el agua que utilizan.

Evaluación

Podrá evaluar la comprensión que tienen los estudiantes de los acuíferos cuando terminen la actividad de la escasez del agua.

Capítulo 2A: La Cuenca del Río Tijuana

Actividad 1: Conoce la cuenca del Río Tijuana por medio de un atlas



Grado escolar

- Secundaria
- Preparatoria

Materias

- Geografía
- Física
- Asignatura estatal: Educación ambiental para la sustentabilidad

Habilidades

- Observar
- Describir
- Comparar
- Analizar
- Deducir
- Comunicar

Conceptos

- Los mapas presentan información útil para los planificadores de comunidades, otros profesionales y el público en general.

Mapa 3-Ubicación

Antecedentes

El *Atlas* de la Cuenca del Río Tijuana proporciona datos obtenidos por científicos de siete instituciones y dependencias de México y los Estados Unidos. El propósito del *Atlas* es ayudar a comprender asuntos importantes de esta región binacional e interdependiente.

Los científicos, planificadores de comunidades, departamentos de policía y otros utilizan esta información para entender mejor algunas condiciones tales como los patrones de clima, inundaciones, crecimiento poblacional, patrones de uso de suelo, crecimiento urbano, densidad de población y transporte. Al poner en mapas la información que ha sido recolectada durante años, la gente puede ver fácilmente los patrones de cambio. Estos patrones de cambio son críticos para desarrollar soluciones para los múltiples problemas que compartimos.



Los diferentes mapas del *Atlas* se realizaron con un programa computacional de Sistema de Información Geográfica (SIG). Éste utiliza ya sea datos numéricos (elevaciones, precipitación, temperatura, población) o digitaliza (asigna números) a otros tipos de datos (geología, suelos y vegetación) convirtiéndolos en presentaciones visuales, como los mapas del *Atlas*. Las imágenes satelitales y las aéreas, así como los mapas topográficos y otros mapas especializados, proporcionan los antecedentes geográficos. Este *Atlas* no es

- En un mapa de SIG (Sistema de Información Geográfica), la información se presenta en capas.
- Podemos aprender muchas cosas sobre la Cuenca del Río Tijuana (CRT) con el Atlas de la CRT.

Objetivos

Los estudiantes:

- Comprenderán cómo se construyen los mapas.
- Observarán la relación de la cuenca con la región fronteriza que abarca Baja California y California.
- Estimarán la elevación en el mapa.
- Trazarán el camino que sigue el Río Tijuana en ambos países y en los 5 lugares donde cruza la frontera.
- Aprenderán cómo obtienen su nombre los ríos y otras vías fluviales.

Vocabulario

Atlas

Vías fluviales

Elevación

Sistema de Información Geográfica (SIG)

interactivo, pero el programa computacional que lo generó sí lo es. Geógrafos y planificadores manipulan la información de tal manera que los mapas se pueden sobreponer para tener una mayor comprensión de los asuntos que se involucran en el manejo de una cuenca y de los temas que se abordan en esta currícula. El programa también permite a los usuarios hacer diferentes mapas. Cuando utilizamos los mapas del *Atlas*, estimamos cifras que se basan en claves con escalas de color. Los que utilizan el programa computacional también tienen acceso a los datos numéricos.

Cada categoría de datos, como la elevación o las carreteras, es su propia capa de información. Como veremos, el programa puede agregar capas para presentar muchos tipos de información.

Presentadas como líneas, palabras o colores, algunas de las capas de datos del mapa de la Cuenca del Río Tijuana pueden ser cualquiera de los siguientes:

<ul style="list-style-type: none"> • Los límites geográficos de la región • Los límites de la cuenca • Vías fluviales y presas • Elevaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Condados y municipios • Carreteras importantes • Aeropuertos • Ferrocarriles
---	---

Una escala en la esquina inferior derecha del mapa muestra la elevación. El verde oscuro es la elevación más alta y el blanco es la más baja, o sea el nivel del mar. La interpretación de la escala no proporciona un número exacto pero sí un estimado de la elevación con base en la intensidad del color. Existen 305 metros entre cada nivel (color diferente).

Además, en la esquina inferior izquierda de cada mapa hay una flecha roja apuntando hacia el norte. A la derecha de la flecha roja hay una línea de distancia marcada en kilómetros.

Procedimiento

Nota: En las siguientes actividades, todos los estudiantes contestan todas las preguntas sobre todos los mapas. Otra opción es combinar actividades, divida al grupo en equipos y asigne a cada equipo uno de los mapas. Enseguida solicite a cada equipo que presente a todo el grupo un reporte que incluya todas las respuestas a todas las preguntas.

Actividad

Duración

Tiempo de preparación:

30 minutos

Tiempo de la actividad:

Dos períodos de clase de 50 minutos

Materiales

- ☐ Video, La Cuenca del Río Tijuana, sección “La Cuenca del Río Tijuana”
- ☐ Atlas de la Cuenca del Río Tijuana, Mapa 3, “La Cuenca del Río Tijuana”
- ☐ Hoja de actividad para el estudiante, “Conociendo la Cuenca del Río Tijuana por medio de un atlas”

Preparativos

- Obtener el juego de mapas del Atlas del Río Tijuana que hay en su escuela.
- Leer la parte de atrás del Mapa 3.
- Hacer copias de la hoja de actividad para el estudiante.

Descripción

En esta actividad reunirán información detallada sobre la Cuenca del Río Tijuana utilizando un mapa de SIG.

1. Pregunte a los estudiantes qué mapas utilizan, si es que utilizan mapa. ¿Qué cosas podemos aprender con los mapas? ¿Cómo pueden ser útiles los mapas?
2. Utilizando los antecedentes de información, introduzca el *Atlas de la Cuenca del Río Tijuana*.
3. Muestre a los estudiantes el paquete de información, ábralo y muéstreles brevemente los mapas y la parte de atrás de las páginas: Mapa 3 (Ubicación), Mapa 13 (Hidrografía) y Mapa 5 (Topografía). Éstos son algunos ejemplos de los mapas con los que estarán trabajando. Dígales que trabajarán en equipos de tres estudiantes para aprender sobre las múltiples facetas de la Cuenca del Río Tijuana por medio de los mapas.
4. Divida al grupo en equipos de tres y arregle el espacio de trabajo de tal manera que los tres estudiantes de cada equipo puedan compartir los mapas del Atlas.
5. Distribuya el *Atlas de la Cuenca del Río Tijuana*, “La Cuenca del Río Tijuana” (Mapa 3) y la hoja de actividad para el estudiante, “Conociendo la Cuenca del Río Tijuana por medio de un atlas”.
6. Utilizando las preguntas en la hoja de actividad, guíe la discusión para orientar a los estudiantes en la utilización del mapa y para que contesten las preguntas. Una vez que hayan entendido cómo se leen los mapas, los estudiantes podrán trabajar independientemente en sus equipos para contestar algunas preguntas.
7. Cuando los estudiantes hayan terminado de contestar todas las preguntas, arme una discusión que cubra las preguntas sobre el mapa.

Reflexión

Pida al grupo que recapitule todo lo que podemos aprender de las diferentes capas de información que se encuentran en el Mapa 3.

Clave para el maestro

Actividad 1: Conoce la Cuenca del Río Tijuana por medio de un Atlas: Mapa 3-Ubicación

Parte 1: Conoce el Mapa

1. En la parte inferior izquierda del mapa hay una flecha. ¿En qué dirección apunta dicha flecha? ¿Hacia qué dirección están el sur, el este y el oeste? *La flecha apunta hacia arriba, o sea al norte. La parte inferior del mapa es el sur, el lado izquierdo es el oeste y el derecho es el este.*
2. A la derecha de la flecha roja hay una línea de distancia que marca kilómetros. ¿Cuántos centímetros equivalen a 20 kilómetros en el mapa? *Cinco*

Existe un mapa especial de localización en la parte superior derecha del mapa que sirve para orientar al observador a la misma área presentada en el mapa más grande de la región.

3. La Cuenca del Río Tijuana es una área importante de drenaje que conecta a California y Baja California. Encuentra la Cuenca del Río Tijuana en el mapa de localización. ¿Qué porción de la cuenca está en México? ¿En los EE.UU.? *2/3 están en México, 1/3 en los EE.UU.*
4. ¿Cómo se presentan visualmente las capas de datos? *Se presentan como líneas, palabras o colores dependiendo de la información.*
5. ¿Cuáles son algunas de las capas de datos del mapa?

• Los límites geográficos de la región	• Condados y municipios
• Los límites de la cuenca	• Carreteras importantes
• Vías fluviales y presas	• Aeropuertos
• Elevaciones	• Ferrocarriles
6. Cada color y cada símbolo del mapa tienen un significado. ¿Qué color muestra los límites de la Cuenca del Río Tijuana? *Negro*
 ¿De los municipios? *Rojo*
 ¿De las vías fluviales y presas? *Azul*
 ¿Por qué crees que algunas de las palabras están en rojo, mientras que otras están escritas en negro o en azul? *Para diferenciar los nombres de las ciudades y pueblos que están escritos en negro, los municipios en rojo y las vías fluviales en azul.*
7. ¿Qué color representa a las áreas más altas de la Cuenca del Río Tijuana? *El verde oscuro*
 ¿La más bajas? *Blanco*
 ¿Cuál es la distancia en elevación entre cada color? *305 metros*

Una cuenca es esencialmente un gran tazón que recolecta el agua que drena desde los puntos más altos de los terrenos que la rodean.

8. ¿En qué secciones del mapa están las elevaciones más altas? *Noreste y sureste* ¿y las más bajas? *En la costa al oeste y en el desierto hacia el este.*

Traza con las puntas de tus dedos los límites de la cuenca. ¿Por qué crees que están tan dentados? *La línea se aproxima a las irregularidades del terreno.*

¿En qué dirección crees que drena el agua? *De las elevaciones más altas a las más bajas.*

La interpretación de la escala de elevación no proporciona un número exacto pero sí proporciona un estimado de la elevación con base en la intensidad del color.

9. Encuentra el Arroyo de la Ciénega cerca de la parte baja (el extremo sur) de la cuenca. Estima la elevación en la cabeza del río, en Neji, y donde se junta con el Río Las Palmas.

La cabeza del río se encuentra a una elevación entre 1220 y 1525 metros, Neji entre 610 y 915 metros y se junta con el Río Las Palmas a una elevación entre 305 y 610 metros.

10. Estima la elevación de la presa de Cuyamaca (parte superior del mapa en los EE.UU.)
Entre 1220 y 1525 metros sobre el nivel del mar.

Estima la elevación del Valle de Las Palmas. *Menos de 305 metros.*

Parte 2: Explorando el Río Tijuana

11. Encuentra la frontera México/ EE.UU. y el Río Tijuana. ¿Dónde se vacía el Río Tijuana en el Océano Pacífico? *En el Estuario del Río Tijuana en Imperial Beach, California.*

12. Traza el Río Tijuana hacia el sur entrando a México. ¿Dónde cruza el río hacia México? *En San Ysidro justo en la frontera.*

¿Cuántas veces cruzan la frontera el río y sus afluentes principales y dónde la cruzan?
El río cruza la frontera aproximadamente 5 veces.

El Río Tijuana cruza en San Ysidro.

El Río Alamar cruza 3 veces antes de unirse al Arroyo Cottonwood.

El Río Tecate cruza al este de la ciudad de Tecate donde se convierte en el Arroyo Campo.

El Río Tijuana tiene varios afluentes que se unen antes de desembocar en el océano.

13. ¿Cómo se llaman los principales afluentes en México?

El Río Alamar y el Río Tijuana se unen para convertirse en el Río Tijuana antes de que éste cruce la frontera hacia los EE.UU.

Los afluentes del Río Alamar son el Cottonwood Creek y el Río Tecate. Se unen al Río Alamar al norte de la frontera y luego éste se va ondulando por la línea internacional. En los EE.UU. El nombre es Cottonwood Creek y en México, Río Alamar.

El Río Tecate se convierte en el Arroyo Campo al norte de la frontera.

El Río Tijuana se encuentra con el Río Las Palmas en la Presa Rodríguez.

El Río Las Palmas drena en el Arroyo Seco, Arroyo de la Ciénega, Arroyo Las Calabaza, y San Pedro.

14. ¿Cuáles son los nombres de las presas en México? ¿En qué río está cada una de ellas?

La Presa Rodríguez se localiza donde el Río El Florido y el Río Las Palmas se unen para formar el Río Tijuana.

La Presa El Carrizo está en el Río El Florido.

15. ¿Cuáles son los principales afluentes en los EE.UU.?

El Cottonwood Creek se une con el Río Tecate para convertirse en el Río Alamar.

El Pine Valley Creek y el Cottonwood Creek drenan del Lago Barrett.

El Campo Creek cruza la frontera para convertirse en el Río Tecate.

16. ¿Cuáles son los nombres de las presas en los EE.UU.? ¿En qué río está cada una de ellas? El Lago Morena se localiza en el Cottonwood Creek.

El Lago Barrett se localiza donde el Pine Valley Creek se une con el Cottonwood Creek.

17. ¿Cómo obtienen su nombre los ríos? Da ejemplos.

La población local tiende a nombrar a los ríos con nombres de pueblos, por características físicas, o por la vegetación que los rodea.

18. ¿Qué lado del río crees que tiene más población? ¿Por qué?

México tiene una población mayor porque Tijuana es más grande que cualquier otra ciudad fronteriza de California y además también está la ciudad de Tecate.

19. ¿Qué carreteras cruzan el río o sus afluentes en México?

La 2D, 2, 3, y el Corredor 2000.

20. ¿Qué carreteras cruzan el río o sus afluentes en los EE.UU.?

La Interestatal 8 y la 94.

21. ¿Cuántos aeropuertos hay en la cuenca? Nómbralos y señala dónde están.

Brown Field en los EE.UU. y el Aeropuerto G. Abelardo L. Rodriguez en Tijuana. Se localizan en Otay Mesa y Mesa de Otay.

22. Encuentra las vías del ferrocarril y traza su camino. En un momento dado los trenes cruzaban la frontera regularmente. ¿Aún lo hacen?

No, excepto como atracción turística en el cruce de Campo.

Nombre del estudiante _____ Fecha _____

Hoja de actividad para el estudiante

Actividad 1: Conoce la Cuenca del Río Tijuana por medio de un Atlas: Mapa 3-Ubicación

Parte 1: Conoce el Mapa

1. En la parte inferior izquierda del mapa hay una flecha. ¿En qué dirección apunta dicha flecha? ¿Hacia qué dirección están el sur, el este y el oeste?

2. A la derecha de la flecha roja hay una línea de distancia que marca kilómetros. ¿Cuántos centímetros equivalen a 20 kilómetros en el mapa?

Existe un mapa especial de localización en la parte superior derecha que sirve para orientar al observador al área presentada en el mapa más grande de la región.

3. La Cuenca del Río Tijuana es una área importante de drenaje que conecta a California y Baja California. Encuentra la Cuenca del Río Tijuana en el mapa de localización. ¿Qué porción de la cuenca está en México? ¿En los EE.UU.?

4. ¿Cómo se presentan visualmente las capas de datos?

5. ¿Cuáles son algunas de las capas de datos del mapa?

6. Cada color y cada símbolo del mapa tienen un significado. ¿Qué color muestra los límites de la Cuenca del Río Tijuana?

- ¿De los municipios?
- ¿De las vías fluviales y presas?
- ¿Por qué crees que algunas de las palabras están en rojo, mientras que otras están escritas en negro o en azul?

7. ¿Qué color representa las áreas más altas de la Cuenca del Río Tijuana?

¿Y las más bajas?

¿Cuál es la distancia en elevación entre cada color.

Una cuenca es esencialmente un gran tazón que recolecta el agua que drena desde los puntos más altos del paisaje que la rodea.

8. ¿En qué secciones del mapa están las elevaciones más altas? ¿Y las más bajas?

Traza con las puntas de tus dedos los límites de la cuenca. ¿Por qué crees que están tan dentados?

¿En qué dirección crees que drena el agua?

La interpretación de la escala de elevación no proporciona un número exacto pero sí proporciona un estimado de la elevación con base en la intensidad del color.

9. Encuentra el Arroyo de la Ciénega cerca de la parte baja (el extremo sur) de la cuenca. Estima la elevación en la cabeza del río, en Neji, y donde se junta con el Río Las Palmas.

10. Estima la elevación de la presa de Cuyamaca (parte superior del mapa en los EE.UU.)

Estima la elevación del Valle de Las Palmas.

Parte 2: Explorando el Río Tijuana

11. Encuentra la frontera México/ EE.UU. y el Río Tijuana. ¿Dónde se vacía el Río Tijuana en el Océano Pacífico?

12. Traza el Río Tijuana hacia el sur entrando a México. ¿Dónde cruza el río hacia México?

¿Cuántas veces cruzan la frontera el río y sus afluentes principales y dónde la cruzan?

El Río Tijuana tiene varios afluentes que se unen antes de desembocar en el océano.

13. ¿Cómo se llaman los principales afluentes en México?

14. ¿Cuáles son los nombres de las presas en México? ¿En qué río está cada una de ellas?

15. ¿Cuáles son los principales afluentes en los EE.UU.?

16. ¿Cuáles son los nombres de las presas en los EE.UU.? ¿En qué río está cada una de ellas?

17. ¿Cómo obtienen su nombre los ríos? Da ejemplos.

18. ¿Qué lado del río crees que tiene más población? ¿Por qué?

19. ¿Qué carreteras cruzan el río o sus afluentes en México?

20. ¿Qué carreteras cruzan el río o sus afluentes en los EE.UU.?

21. ¿Cuántos aeropuertos hay en la cuenca? Nómbralos y señala dónde están.

22. Encuentra las vías del ferrocarril y traza su camino. En un momento dado los trenes cruzaban la frontera regularmente. ¿Aún lo hacen?



Actividad 2: Explorando las sub-cuencas y la topografía de la cuenca

(Mapas 13 y 5)

Antecedentes

La capa hidrográfica del mapa de la cuenca (Mapa 13) ayuda a visualizar los patrones de drenaje a las sub-cuencas, mientras que la capa topográfica (Mapa 5) muestra la relación entre la elevación y el curso del río y sus afluentes en su viaje del este hacia el oeste

Por medio de la localización y la estimación de la altura de varios de los picos de la cuenca, podrá usted guiar a sus estudiantes a que comprendan que los picos más altos están al este y que se hacen más bajos conforme se acercan a la costa.

Inundaciones

Uno de los usos más importantes de este mapa es ayudar a estimar el peligro de inundación por lluvias. Vivimos en una zona climática semi-árida y los flujos de corriente son intermitentes, con un flujo máximo que ocurre de noviembre a abril. La actividad humana ha modificado el drenaje natural de la cuenca de tres maneras diferentes: las presas colectan y mantienen el agua, la cubierta natural de la tierra ha cambiado en las áreas urbanas, agrícolas y ganaderas y se ha extraído el agua subterránea.

La velocidad de las aguas de las inundaciones y el tamaño y cantidad de material que pueden llevar depende de la inclinación del terreno y la cubierta de vegetación de la tierra. La lluvia que cae sobre las empinadas rocas de granito de las altas montañas del interior sólo puede ir hacia abajo. Hay poco suelo y plantas en estas elevaciones, y por eso el agua de la lluvia fluye rápidamente hasta que llega a las laderas donde hay maleza y tierra y la lluvia puede empapar el suelo. Además, en áreas urbanas los caminos de concreto, asfalto y tierra apisonada son como montañas rocosas donde el agua corre rápidamente y erosiona las laderas sin vegetación.

Las aguas de las inundaciones recogen todos los materiales sueltos, incluyendo rocas grandes y objetos hechos por la mano humana y hasta carros. A medida que la elevación se va haciendo menos inclinada, el agua corre más despacio, depositando los materiales más grandes primero, hasta que,

Grado escolar

- Secundaria
- Preparatoria

Materias

- Geografía
- Español
- Matemáticas
- Civismo
- Asignatura estatal: Educación ambiental para la sustentabilidad

Habilidades

- Observar
- Describir
- Comparar
- Analizar
- Deducir
- Comunicar

Conceptos

- Una cuenca se divide en varias sub-cuencas.
- El flujo del agua a través de la cuenca depende de la inclinación del terreno, la cubierta de vegetación y las actividades del ser humano.
- Con base en la información del *Atlas*, los planificadores pueden

ayudar a prevenir las inundaciones y disminuir los daños provocados por las tormentas.

Objetivos

Los estudiantes:

- Distinguirán las diferentes capas de los mapas.
- Estimarán elevaciones utilizando la escala
- Identificarán la sub-cuenca de cada afluente de Río Tijuana
- Comprenderán la importancia que tiene la cuenca cuando hay acontecimientos de inundación.

Vocabulario

Sub-cuenca

Duración

Tiempo de preparación:

30 minutos

Tiempo de la actividad:

45 minutos

Materiales

- *Atlas de la Cuenca del Río Tijuana*, “Hidrografía” (Mapa 13) y “Topografía” (Mapa 5).

Preparativos

Leer la parte posterior de los Mapas 5 y 13 y familiarizarse con los mapas.

Descripción

Utilizando dos mapas de SIG, los estudiantes estudiarán las sub-cuencas del Río Tijuana y aprenderán a estimar las elevaciones de los picos de la cuenca.

al llegar al océano, sólo quedan las partículas más finas. La mayoría de la gente que habita en esta cuenca ha tenido alguna experiencia con inundaciones y puede agregar su vivencia a esta descripción.

Hasta que se hicieron los mapas de este *Atlas*, había poca información para ayudar a la gente a planificar en caso de inundación. La mayoría de la gente se preocupaba sólo por el drenaje de sus colonias colindantes y no tenía idea de qué tan grande es el área que drena a lo largo de la ciudad de Tijuana o por los arroyos locales.



Procedimiento

1. Divida al grupo en equipos de tres y reparta una copia del Mapa 13 (“Hidrografía”) a cada equipo.
2. Pida a los estudiantes que cuenten el número de sub-cuencas en la Cuenca del Río Tijuana. (*Hay doce.*) Pregunte a los estudiantes si pueden decir dónde se encuentra la frontera México/ EE.UU. en el mapa. ¿Pueden recordarlo a partir de lo que estudiaron en el Mapa 3?
3. Guíe una discusión con base en las siguientes preguntas

:

- a. ¿Cuáles son las diferentes capas de información en el Mapa 13?
 - *Límites de la cuenca*
 - *Topografía*
 - *Acueductos*
 - *Pueblos y ciudades*
 - *El sistema fluvial incluyendo lagos y presas*
 - *Las sub-cuencas y sus nombres*
 - b. ¿Cuál es la relación entre las sub-cuencas y el Río Tijuana? (*Las sub-cuencas incluyen los afluentes.*)
 - c. ¿Cuál de estas sub-cuencas ha modificado su drenaje debido a las presas?
 - *Las Palmas*
 - *Parte alta del Cottonwood Creek*
 - *Parte baja del Cottonwood Creek (el agua que drena del Lago Barrett a la sub-cuenca de la parte baja del Cottonwood Creek viaja por un acueducto a la Cuenca del Río Otay que se encuentra al norte).*
 - *El Florido*
 - *Pine Valley*
4. Distribuya el Mapa 5, ("Topografía") a cada equipo de tres estudiantes. Continúe la discusión.
- a. ¿Cuáles son las diferentes capas de información en este mapa?
 - *Límites de la cuenca*
 - *Topografía, con una escala de elevación de 500 metros*
 - *El sistema fluvial incluyendo lagos y presas*
 - *Localización de pueblos, ciudades, picos de montañas y valles.*
 - *4 secciones transversas: A-A', B-B', C-C', y D-D'. En la parte posterior del mapa, las secciones transversas muestran cambios de elevación a lo largo de cada una de las 4 líneas, incluyendo la distancia de las líneas en metros.*
 - b. Practique con el grupo cómo estimar la elevación de Tijuana, Tecate y el Valle de Las Palmas.
 - c. Enseguida haga una lista de los picos de las montañas en el pizarrón. Haga que cada equipo elija un pico o picos y estime su elevación. Primero, cada estudiante deberá hacer su propia estimación y luego, todos los estudiantes del grupo deberán acordar cuál es el estimado que van a presentar ante el grupo. Escriba la elevación estimada para cada pico en una columna y cuando se hayan estimado las elevaciones de todos los picos, escriba la elevación real en otra columna. Los picos se enlistan de oeste a este. No muestre a los estudiantes las elevaciones reales hasta que ellos hayan hecho su propio estimado.

Metros reales		Metros reales	
Nombre	Metros Estimados	Nombre	Metros Estimados
Cerro Colorado	500	Cerro San Javier	1,200
Otay Mountain	1,087	Cerro Los Monos	1,100
Cerro San Ysidro	840	Cerro Peña Blanca	1,200
Cerro El Carmelo	880	Cerro La Hiedra	1,020
Gaskill Peak	1,169	Gill Peak	1,125
Tecate Peak	1,184	Cerro Neji	1,360
Cerro Grande	900	Cuyapaipe Peak	1,944
Cerro Gordo Dos	1,040	La Sierrita	1,580
Corte Madera Mountain	1,419	Cerro San Pedro	1,800
Morena Butte	1,195		

Se necesita practicar mucho para saber estimar a partir de la escala de colores para elevación. Es un ejercicio interesante ver qué tan cerca del número real llega cada estudiante dentro de su equipo y luego cada equipo comparado con todo el grupo. Los estudiantes que son daltónicos no podrán realizar este ejercicio. Es importante darse cuenta que cuando uno utiliza este tipo de escala no debe preocuparnos la precisión, sino “el que le atina mejor” y desarrollar una conexión con la información que el mapa transmite. Podemos ver las áreas más altas fácilmente y podemos aprender a seguir los valles formados por los ríos.

5. Concluya la lección con la siguiente discusión basada en lo que los estudiantes aprendieron con los dos mapas.

- ¿Cuáles de las sub-cuencas drenarían por el patio de su escuela y su colonia durante un invierno de mucha lluvia?
- ¿Está su escuela protegida por la Presa Rodríguez? ¿Han sufrido el desbordamiento de la presa?
- ¿Qué arroyo crearía el mayor problema para Tecate? ¿Qué tan altas son las montañas cercanas a la ciudad? ¿Sabía usted que hay un sistema de aviso temprano de peligro de inundación para salvar a la población de Tecate y de Campo en caso de que esto sucediera? Este proyecto es un resultado directo del proyecto de trazado de los mapas.
- ¿Qué puede usted hacer para disminuir el flujo de agua en donde usted vive?
Plantar arbustos, crear sub-cuencas donde el agua puede drenar a lugares donde la tierra se puede empapar, utilizar sacos de arena.

Reflexión

Pregunte a los estudiantes: ¿por qué es importante observar su cuenca en épocas secas y durante las lluvias?

Actividad 3: Vegetación:

Principales comunidades (Mapa 14) y corredores riparios (Mapa 15)

Antecedentes

Grado escolar

- Secundaria
- Preparatoria

Materias

- Geografía
- Español
- Biología
- Asignatura estatal: Educación ambiental para la sustentabilidad

Habilidades

- Observar
- Describir
- Comparar
- Deducir
- Comunicar

Conceptos

- La Cuenca del Río Tijuana (CRT) tiene un alto grado de biodiversidad.
- Diferentes comunidades de plantas se localizan en diferentes áreas de la cuenca.
- Existe una relación entre la elevación y el tipo de comunidad de plantas que en ella crece.

Objetivos

Los estudiantes:

- comprenderán que existen muchas comunidades de plantas en la CRT.



La Cuenca del Río Tijuana tiene 22 diferentes comunidades de plantas. Cada comunidad individual de plantas tiene decenas y hasta centenas de especies diferentes. Inclusive hay plantas que sólo existen en una comunidad específica y no crecen en ningún otro lugar. Hay plantas que sólo crecen en México y no en los EE.UU. y plantas que sólo crecen en los EE.UU. y no en México.

La vegetación riparia incluye aquellas plantas que crecen en las orillas de los arroyos o en los cauces de los arroyos. En esta región los cauces de los arroyos están secos la mayor parte del año. La vegetación riparia puede ser tanto matorral (arbustos) como arboledas (árboles) y es muy importante para todas las especies de aves, insectos, reptiles y anfibios.

El Mapa 14 presenta las principales comunidades de plantas y, debido a que las áreas riparias son muy angostas y difíciles de ver en un mapa tan extenso, se hizo también el Mapa 15.

- comprenderán que la CRT es un área de mucha diversidad.
- comprenderán la relación entre grandes áreas de alteración y peligro de inundación.

Vocabulario

Comunidad de plantas

Ripario

Arboleda

Bosque

Matorral

Chaparral

Duración

Tiempo de preparación:

20 minutos

Tiempo de la actividad:

45 minutos

Materiales

- ☐ Atlas de la Cuenca del Río Tijuana,
—“Vegetación:
Comunidades
Principales” (Mapa 14)
—“Vegetación:
Corredores Riparios”
(Mapa 15).
—“Topografía” (Mapa 5)
- ☐ Hoja de trabajo para el estudiante, “Vegetación:
comunidades principales
y corredores riparios”

Preparativos

- Leer la parte posterior de los Mapas 14, y 15 familiarizarse con los mapas.
- Hacer copias de la hoja de trabajo para el estudiante.

Descripción

Utilizando tres mapas, los estudiantes aprenderán sobre las comunidades de plantas en la CRT.

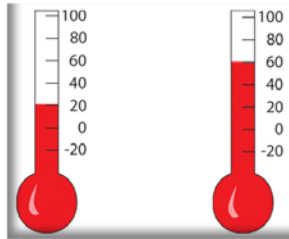
Procedimiento

1. Pida a los estudiantes que formen equipos de tres para el trabajo en el *Atlas*.
2. Infórmeles que el día de hoy van a aprender sobre las comunidades de plantas que se encuentran en el *Atlas de la Cuenca del Río Tijuana*, “Vegetación: Principales comunidades” y “Vegetación: corredores riparios”. Distribuya también el Mapa 5, “Topografía” y las hojas de actividad para los estudiantes, “Vegetación: principales comunidades y corredores riparios”. Diga a los estudiantes que van a utilizar los mapas para hacer algunas comparaciones entre las comunidades de plantas y la elevación de diferentes áreas de la cuenca.
3. Señale las claves del mapa en cada uno de los mapas. Los grupos pueden completar independientemente la hoja de trabajo. Cuando terminan, entable una discusión con base en las preguntas después de que hayan contestado la hoja.

Reflexión

Pida a los estudiantes que comenten acerca de la diversidad de la Cuenca del Río Tijuana. ¿Por qué piensan que existe un alto grado de biodiversidad? (*Porque existe un alto grado de condiciones diferentes determinadas por la variación en el relieve de la cuenca*).

Actividad 4: Temperatura (Mapa 10) y Precipitación (Mapa 11)



Antecedentes

Tanto la temperatura como la precipitación son variables durante el año (estaciones) y de año en año. Debido a nuestro clima mediterráneo (veranos calientes, inviernos lluviosos) y a la escarpada topografía con muchos cambios de elevación, esta cuenca tiene una amplia variedad de temperaturas y precipitación.

De hecho, en esta tierra la precipitación es más variable que la temperatura. Esto se debe al efecto “sombra de lluvia”. El aire húmedo y tibio que viene de la costa hacia el este sube cuando llega a las montañas. A medida que el aire sube, se enfría y la humedad se condensa y cae en forma de lluvia en la parte occidental de las laderas de las montañas. Una vez que el aire pasa sobre las montañas, queda poca humedad, lo que crea el desierto que se encuentra bajo las laderas orientales. Busca esta “sombra de lluvia” en los Mapas 3 y 11.



Los mapas de temperatura y precipitación del Atlas ofrecen una especie de “foto” que es como un vistazo general a la variación de temperatura y precipitación en estas tierras y sirve para conocer donde se encuentran las temperaturas más frías, las más tibias, la mayor y la menor precipitación.

En la parte superior derecha de cada mapa encontrarás una representación de la “Confiabilidad de Datos.” Los científicos tienen una formula que responde a la pregunta “¿Cuánto podemos confiar en las conclusiones que extraemos de estos datos?” Algunos de los factores que incluyen en su formula son cuántos puntos de recolección de datos hay, el método de coleccionar datos, la confiabilidad de su equipo y cuánto tiempo dura el periodo de recolección de datos.

Grado escolar

- Secundaria
- Preparatoria

Materias

- Geografía
- Español
- Física

Habilidades

- Observar
- Describir
- Comparar
- Deducir
- Comunicar

Conceptos

- A mayor elevación, temperaturas más frías; a menor elevación, temperaturas más cálidas.
- A mayor elevación, mayor cantidad de lluvia; a menor elevación, menor cantidad de lluvia.

Objetivos

Los estudiantes:

- Serán capaces de leer los patrones de temperatura y de precipitación en la CRT.

- Comprenderán cómo influye la topografía en los patrones de temperatura y de precipitación.
- Comprenderán qué es lo que da confianza en los datos utilizados en estos mapas a los científicos.

Vocabulario

Temperatura media anual
Estaciones meteorológicas

Duración

Tiempo de preparación:

20 minutos

Tiempo de la actividad:

45 minutos

Materiales

- ☐ *Atlas de la Cuenca del Río Tijuana,*
 - “Topografía” (Mapa 5)
 - “Temperatura” (Mapa 10)
 - “Precipitación” (Mapa 11)
 - “Hidrología” (Mapa 13)
 - “Vegetación Principal” (Mapa 14)
 - “Vegetación: Corredores Riparios” (Mapa 15)

Preparativos

1. Leer la parte posterior de los Mapas 10 y 11 y familiarizarse con los mapas.

Descripción

Al utilizar tres mapas de SIG y a través de una discusión guiada, los estudiantes aprenderán sobre la relación que existe entre temperatura, precipitación y elevación y a predecir la posibilidad de inundaciones en la cuenca.

Para temperatura y precipitación, los científicos se sienten confiados cuando sus datos cubren muchos años y muchas estaciones de monitoreo que miden las condiciones del clima durante todo el año. Las estaciones meteorológicas utilizadas aquí mostrarán diferencias debido al número real de años en los que se recolectaron datos y a la precisión de los equipos. Usted se dará cuenta que muchas de las estaciones de recolección de datos están en realidad fuera de los límites de la cuenca. Los científicos utilizaban los datos de estas estaciones porque sentían que podían ser aplicados al área comprendida dentro de los límites de la cuenca. Por ejemplo, existen muchos puntos de recolección de datos de precipitación justo al norte de los límites de la cuenca. Las condiciones aquí son similares a las condiciones que se encuentran a las mismas elevaciones que las que hay dentro de los límites de la cuenca, por lo que los científicos incluyeron los datos de estas estaciones en sus bases.



Para los propósitos del *Atlas*, los datos de temperatura y de precipitación se recolectaron de las estaciones meteorológicas durante 17 años: 1972-1989. Diecisiete años es un periodo muy corto de tiempo para tratar de entender patrones de clima. Sin embargo, esto es un buen comienzo.

La media se define como el promedio entre extremos. Por ejemplo, si durante el año la temperatura promedio más baja en invierno es de 9o C y la temperatura promedio más alta en verano es de 19o C, entonces la temperatura media para el verano y el invierno es de 14o C. $[(19 + 9)/2]$. La temperatura media anual también incluye el promedio de temperaturas para la primavera y el otoño.

Procedimiento

1. Pida a los estudiantes que formen equipos de tres integrantes para trabajar con el *Atlas*.
2. Infórmeles que hoy van a aprender sobre la relación entre temperatura, precipitación y elevación y distribuya el “Atlas de la Cuenca del Río Tijuana, Mapa 5, “Topografía”; Mapa 10, “Temperatura”; Mapa 11, “Precipitación”; Mapa 13 “Hidrografía”; Mapa 14, “Vegetación Principal”; y Mapa 15, “Vegetación: corredores riparios”.
3. Pregunte a los estudiantes cuáles son las capas de información sobre temperatura que se encuentran en el mapa.
 - Los límites de la cuenca • Nombres de lugares
 - Estaciones meteorológicas (marcadas con un punto)
 - Temperaturas anuales e indicador para estimar grados Celsius
 - Inserción sobre confiabilidad de datos
4. Con base en los antecedentes de información, explique por qué los científicos están preocupados por la confiabilidad de los datos y asegúrese que comprenden el significado de precipitación y temperatura media. Proporcione ejemplos.
5. Después guíe una discusión que dé respuesta a las siguientes preguntas:
 - a. Pida a los estudiantes que comparen las inserciones de Confiabilidad de Datos para Temperatura y Precipitación. ¿Cuáles son las diferencias en el número y localización de las estaciones? ¿Por qué creen que algunas de las estaciones de datos se encuentran fuera de los límites de la cuenca?
Temperatura: 21 estaciones de datos con aproximadamente el mismo número en México y los EE.UU.

Precipitación: 45 estaciones de datos con muchas más estaciones en los EE.UU. que en México. Las condiciones aquí son similares a las condiciones que se encuentran en las mismas elevaciones que las que hay dentro de los límites de la cuenca.

En cada uno de los mapas, ¿Cuáles son las áreas generales en las que los científicos tienen más y menos confianza en sus datos?

	Más confianza	Menos confianza
Temperatura	<i>Central y Occidental</i>	<i>Sur</i>
Precipitación	<i>Occidental y Sur</i>	<i>Central</i>

- b. ¿Cuál es la relación entre temperatura y precipitación dentro de la cuenca?
Hay mayor precipitación en el norte y en el sur donde las temperaturas son más bajas. Hay menor precipitación al oeste donde las temperaturas son más altas.
- c. Compara la orilla oeste de los Mapas de Topografía y Temperatura y has correlaciones entre temperatura y elevación.
A mayor elevación, menor temperatura. A menor elevación, mayor temperatura.
- d. De todos los mapas que hemos estudiado, ¿cuáles utilizarías para predecir la posibilidad de

inundación durante acontecimientos de lluvia? ¿Por qué?

Mapas de Precipitación, Elevación y Vegetación.

El Mapa de Precipitación nos dice cuánto llueve en un área determinada. El Mapa de Elevación nos dice dónde están las elevaciones más altas. A mayor elevación, hay mayor precipitación y laderas más inclinadas con menos vegetación, lo que ocasiona mayor residuo líquido. Este residuo líquido tiende a desbordar los arroyos y rebasar las orillas de los ríos en las áreas bajas antes de llegar al océano.

- e. Consulte el Mapa 14, “Principales Comunidades de Vegetación”. ¿Cómo cree que el desarrollo afecta el riesgo de inundación? ¿Qué áreas tienen mayor riesgo de inundación? *La vegetación ha sido eliminada, así que hay más riesgo de inundación en Tijuana, Valle de Las Palmas, Tecate, Imperial Beach y Otay.*

- f. ¿Qué podemos hacer para disminuir el riesgo de inundación? *Plantar las laderas de los cerros con arbustos nativos tolerantes a la sequía. Asegurarse que las laderas no estén demasiado inclinadas.*

- g. Compare el Mapa 15, “Vegetación: corredores riparios”, con el Mapa 13, “Principales comunidades de vegetación.” ¿Las áreas con vegetación riparia afectada están desarrolladas o no desarrolladas? Si fuera a visitar el Arroyo la Ciénega, ¿qué podría encontrar ahí? *Tierras afectadas y desarrolladas. En el Valle de las Palmas, El Corredor B es el más afectado. El Arroyo la Ciénega no está muy afectado, pero puede ser un ejemplo de que el mapa de vegetación no puede mostrar áreas de poca afectación. Es posible que el Arroyo la Ciénega tenga pequeños ranchos a su alrededor. Además, la extracción de arena se lleva a cabo en el Arroyo La Ciénega.*

Al ver el Mapa 5, “Topografía,” ¿por qué piensa que hay tanta afectación y desarrollo a lo largo del Río Alamar mientras que el Cottonwood Creek está relativamente poco afectado?

El Río Alamar muestra afectación tanto por Tijuana como por Tecate. Su elevación es más baja y más plana lo que hace que sea más fácil para la gente vivir allí. Sin embargo, gran parte del Cottonwood Creek atraviesa un campo muy empinado lo que hace difícil establecer ranchos allí. (Además, está en un Bosque Nacional.)

Reflexión

Pregunte a los estudiantes: ¿Cuál es la relación entre la elevación y la precipitación en la Cuenca del Río Tijuana? ¿Esto es igual para todas las cuencas?, si/no ¿por qué? (sí porque el vapor en el aire se condensa a las elevaciones más altas y cae (se precipita)

Evaluación

Pida a los estudiantes que elaboren un mapa de su escuela, de su colonia o de la colonia de su escuela. Dígales que incluyan una clave que indique por lo menos cuatro (4) diferentes capas de información y que elaboren su mapa utilizando estas capas.

Capítulo 2B: Las cuencas de las regiones de Mexicali, Rosarito, y Ensenada

Actividad 1: Localización de las cuencas

Antecedentes

Grado escolar

- Secundaria
- Preparatoria

Materias

- Geografía
- Español
- Asignatura estatal: Educación ambiental para la sustentabilidad

Habilidades

- Observar
- Describir
- Comparar
- Analizar
- Deducir
- Comunicar

Conceptos

- Los mapas presentan información útil para los planificadores de comunidades, otros profesionales y el público en general.
- En un mapa de SIG (Sistema de Información Geográfica), la información se presenta en capas.
- Podemos aprender muchas cosas sobre las Cuencas de las regiones de Mexicali, Rosarito y Ensenada

Los diferentes mapas de las regiones de Mexicali, Rosarito, y Ensenada se realizaron con un programa computacional de Sistema de Información Geográfica (SIG). Éste utiliza ya sea datos numéricos (elevaciones, precipitación, temperatura) o digitaliza (asigna números) a otros tipos de datos (uso de suelo, vegetación) convirtiéndolos en presentaciones visuales, como los mapas del presente. Las imágenes satelitales y las aéreas, así como los mapas



topográficos y otros mapas especializados, proporcionan los antecedentes geográficos.

Estos mapas no son interactivos, pero el programa computacional que los generó sí lo es. Geógrafos y planificadores manipulan la información de tal manera que los mapas se pueden sobreponer para tener una mayor comprensión de los asuntos que se involucran en el manejo de una cuenca y de los temas que se abordan en esta currícula. El programa también permite a los usuarios hacer diferentes mapas. Cuando utilizamos los mapas, estimamos cifras que se basan en claves con escalas de color. Los que

Objetivos

Los estudiantes:

- Comprenderán cómo se construyen los mapas.
- Observarán algunos factores abióticos de los ecosistemas de las cuencas: altitud, temperatura, precipitación, uso del suelo y vegetación natural.
- Entenderán las relaciones entre altitud, temperatura, precipitación y cómo influyen la vegetación de la cuenca.

Vocabulario

Sistema de Información Geográfica (SIG)

Duración

Tiempo de preparación:

30 minutos

Tiempo de la actividad:

Dos períodos de clase de 50 minutos

Materiales

☐ Mapas:

Las cuencas de las regiones de Mexicali, Rosarito y Ensenada

- Localización
- Altitud
- Temperatura máxima
- Temperatura mínima
- Precipitación
- Uso del suelo y vegetación

☐ Hoja de actividad para el estudiante, “Capítulo 2B: Las cuencas de las regiones de Mexicali, Rosarito y Ensenada.

utilizan el programa computacional también tienen acceso a los datos numéricos.

Cada categoría de datos, como la elevación o la precipitación, es su propia capa de información. Como veremos, el programa puede agregar capas para presentar y analizar muchos tipos de información. Presentadas como líneas, palabras o colores, algunas de las capas de datos son los límites geográficos de la región, los límites de las cuencas, las elevaciones.

Una escala en la esquina inferior derecha del mapa muestra la elevación. El verde oscuro es la elevación más alta y el verde claro es la más baja, o sea bajo el nivel del mar. La interpretación de la escala no proporciona un número exacto pero sí un estimado de la elevación con base en la intensidad del color. Hacia la derecha de altitud hay otras capas de este mapa.

Además, en la esquina superior derecha hay una flecha negra apuntando hacia el norte.

Procedimiento

1. Pregunte a los estudiantes qué mapas utilizan, si es que utilizan mapas. Incluya los mapas que hay en Internet. ¿Qué cosas podemos aprender con los mapas? ¿Cómo pueden ser útiles los mapas?
2. Utilizando los antecedentes de información, introduzca la actividad. Revise con los estudiantes la definición de cuenca. Enseguida diga a los estudiantes que para conocer mejor las cuencas de las regiones de Mexicali, Rosarito y Ensenada contamos con una serie de mapas.
3. Distribuya los Antecedentes y dirija a los estudiantes a que trabajen en parejas y lean el “Capítulo 2B, Actividad 1, Localización de las cuencas”. Cuando los estudiantes hayan terminado de leer, arme una discusión para establecer la base de cómo se trabajará con los mapas.
4. Ahora, haga que los estudiantes vayan a los mapas que se localizan después de los Antecedentes. Haga que nombren todos los mapas, enseguida dígales que hoy estarán trabajando con el primero, que muestra las cuencas de las tres regiones.
5. Guíe una discusión para orientar a los estudiantes en la utilización del mapa. Incluya las siguientes preguntas:
 - ¿Cuántas capas diferentes hay en el mapa, cuáles son, y cómo están representadas?

Actividad 4 – Uso del suelo y vegetación”

Preparativos

- Familiarizarse con los mapas.
- Hacer copias de la hoja de actividad para el estudiante.

Descripción

En esta actividad reunirán información detallada sobre las cuencas de las regiones de Mexicali, Rosarito y Ensenada utilizando mapas de SIG.

Se nombran 5 capas: *altitud (color verde a verde claro), los límites de las cuencas en las regiones de Mexicali, Rosarito y Ensenada (líneas gruesas color negro), zonas urbanas (color rojo-café), Ríos principales (líneas azules), y caminos principales (líneas delgadas color negro).*

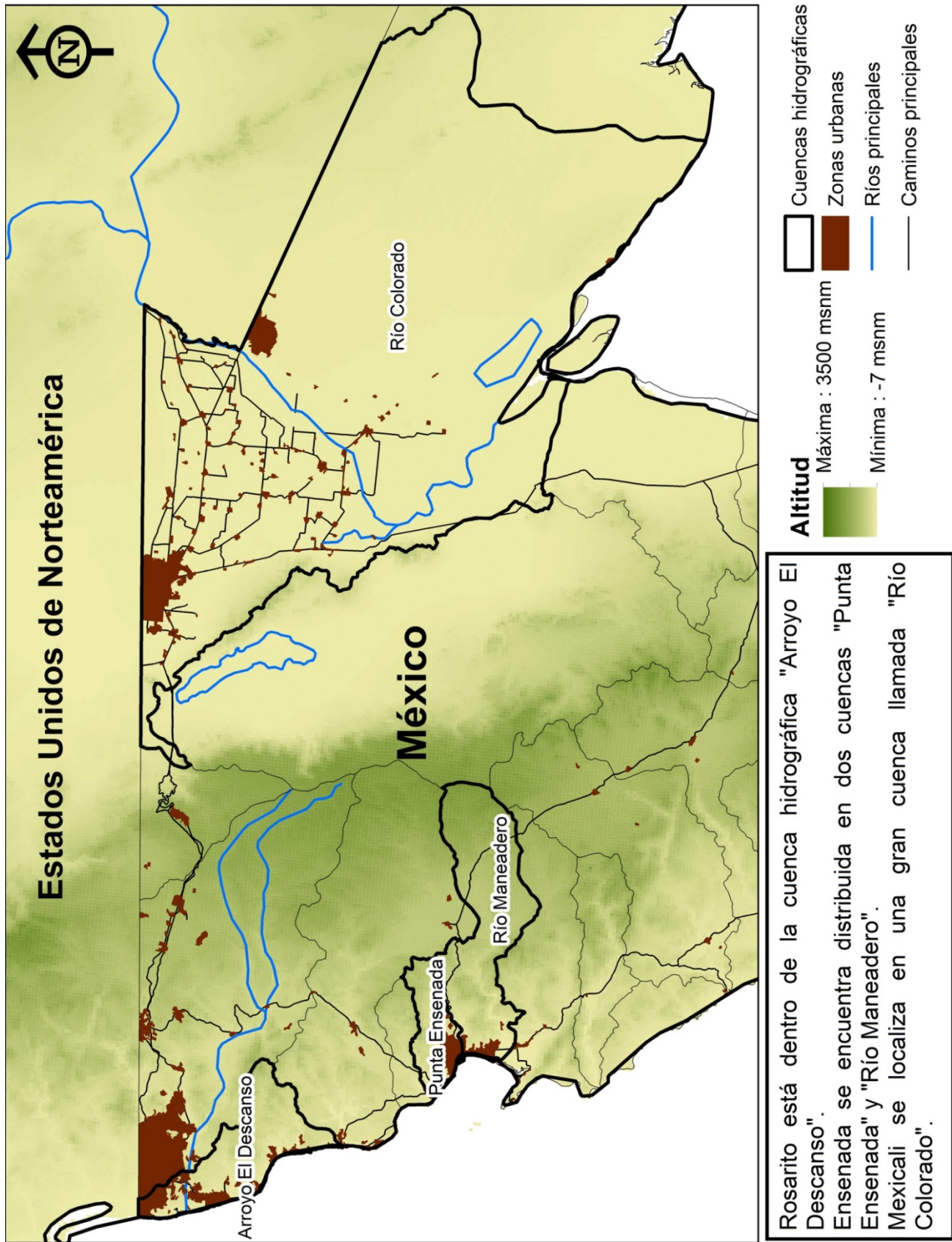
¿Qué representan las líneas verde claro? *Los límites de las cuencas que no están incluidos en el enfoque de este estudio.*

- ¿Qué región tiene la cuenca más grande? ¿cuál es el nombre de la cuenca? *Mexicali, Cuenca del Río Colorado.*
- ¿Cuál es el nombre de la cuenca en la que se localiza Rosarito? *Arroyo El Descanso*
- ¿Qué región comprende las dos cuencas? *Ensenada.* Nombra las cuencas. *Punta Ensenada y Río Maneadero.*
- ¿Qué cuenca comparte un río principal con los EE.UU.? *Río Colorado.* *El Río Tijuana también comparte una cuenca con los EE.UU., pero no se resalta en este mapa.*

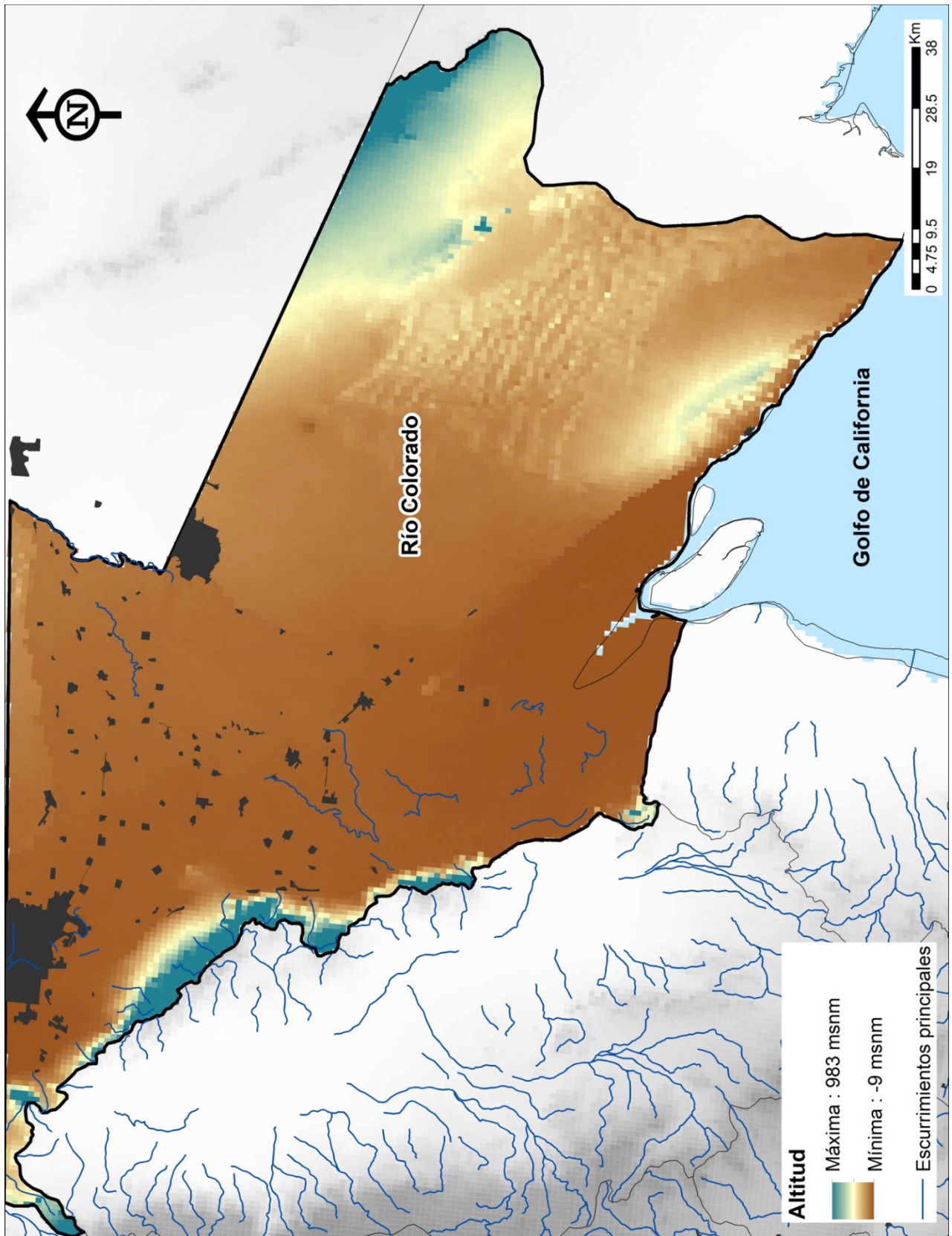
Reflexión

Pida al grupo que recapitule todo lo que podemos aprender de las diferentes capas de información en el Mapa 3.

Cuencas de las Regiones de Mexicali, Rosarito, y Ensenada



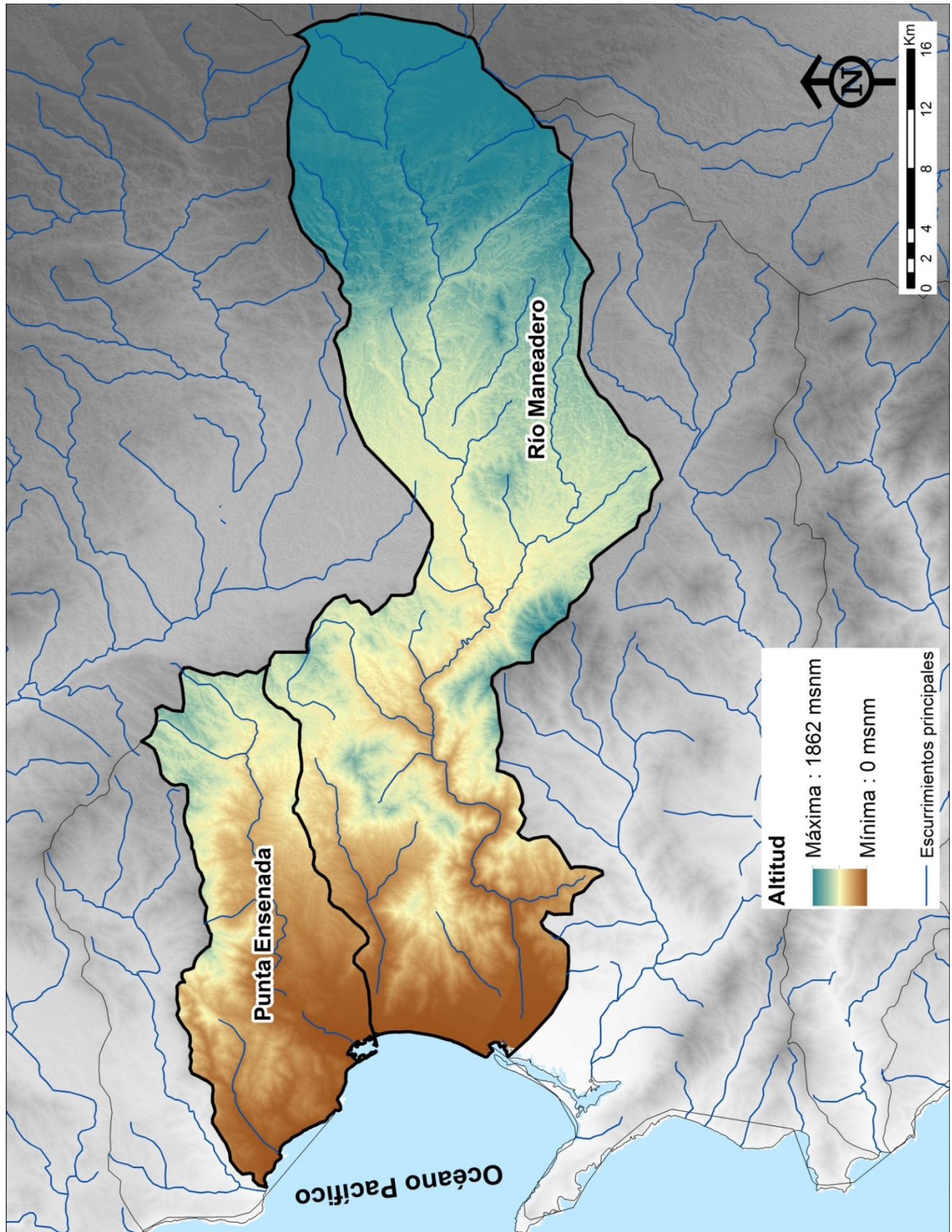
Región de Mexicali | Altitud



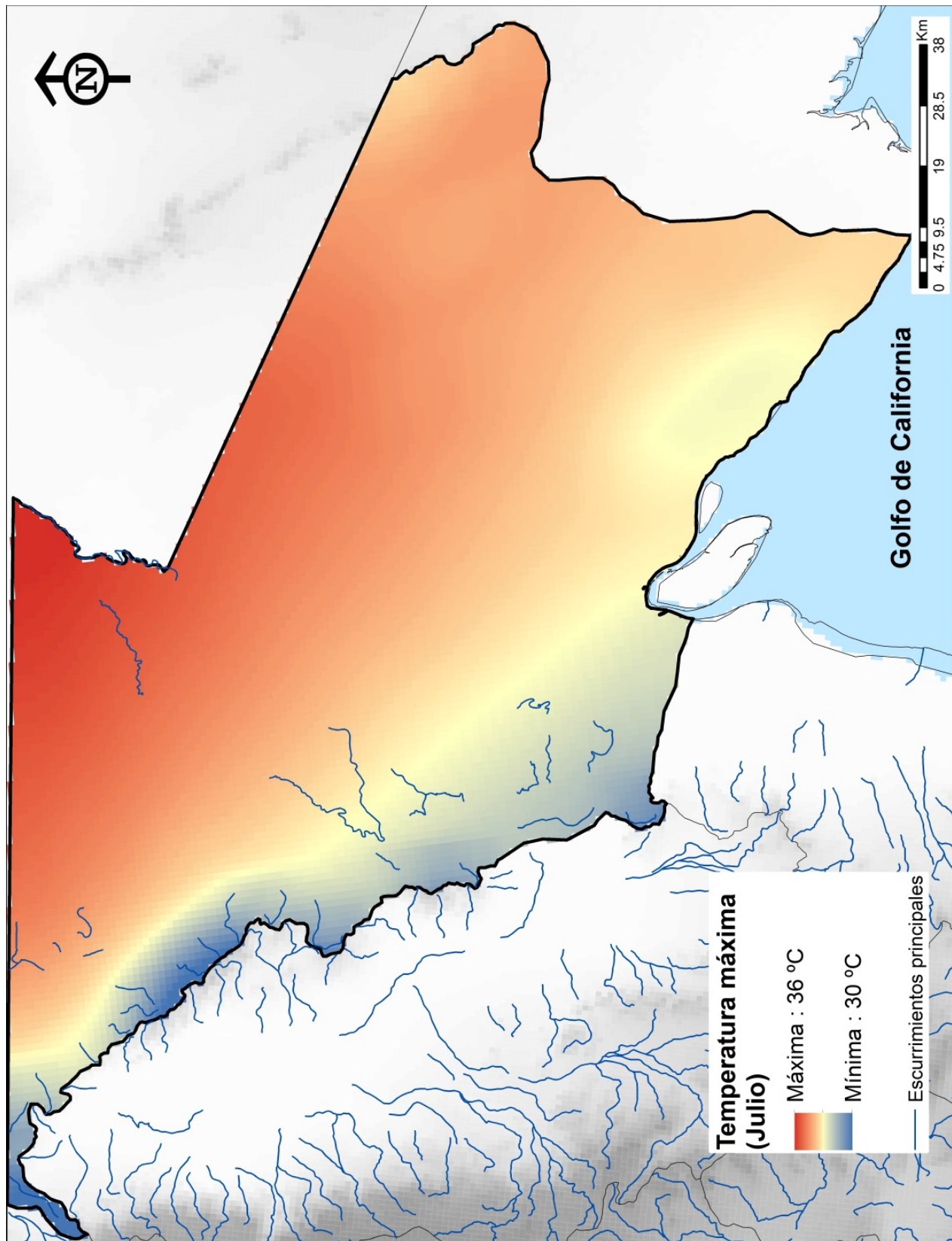
Región de Rosarito | Altitud



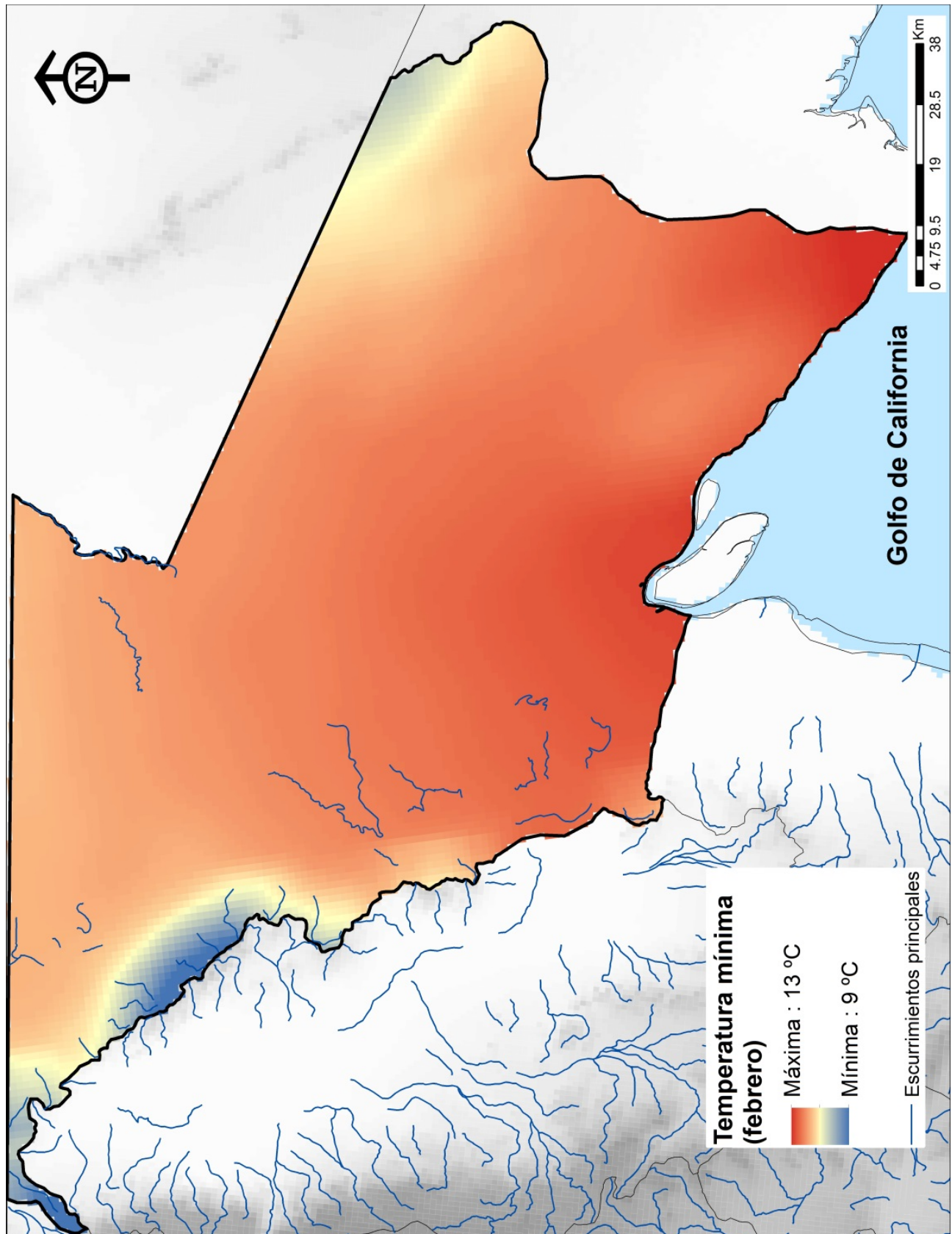
Región de Ensenada | Altitud



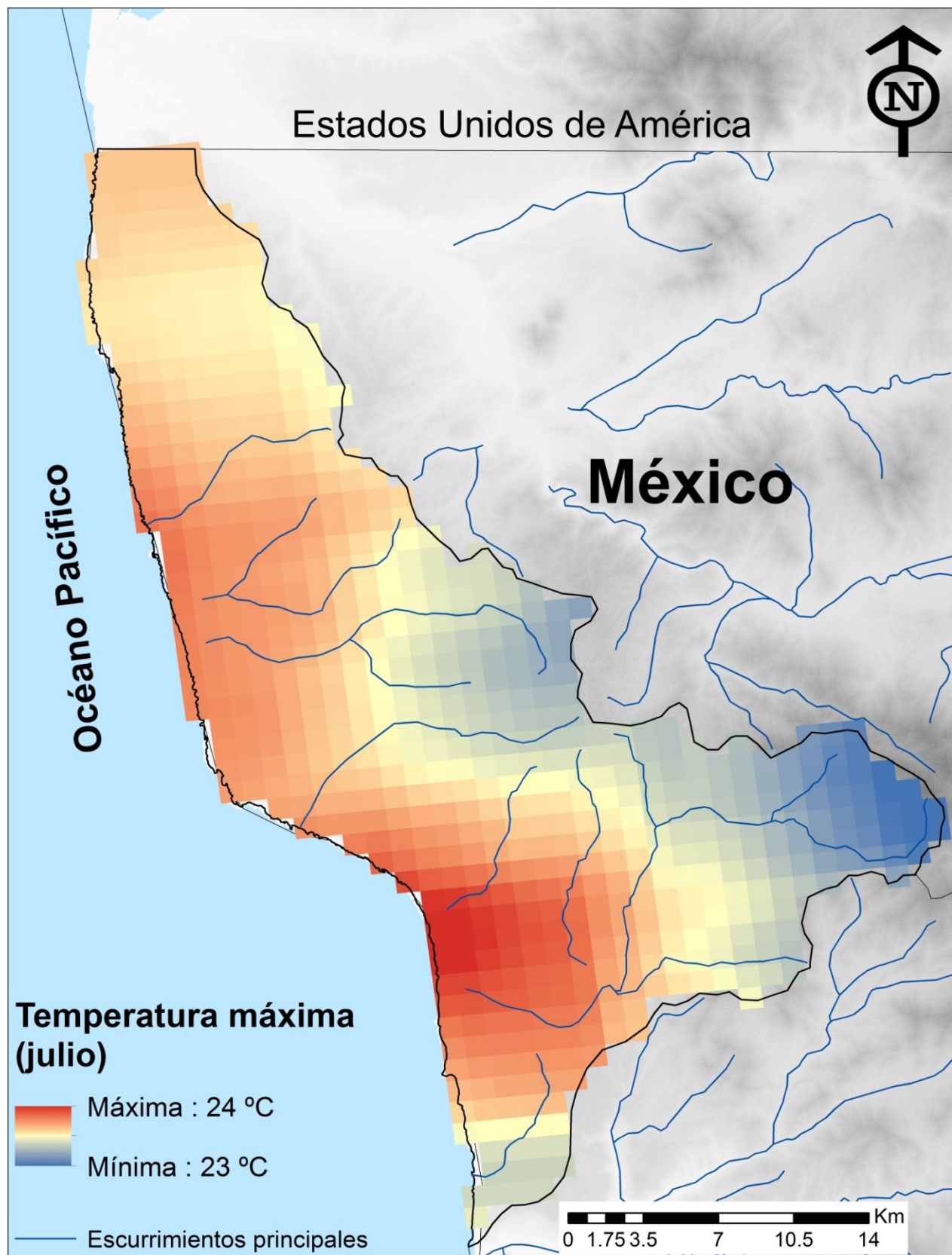
Región de Mexicali | Temperatura máxima (julio)



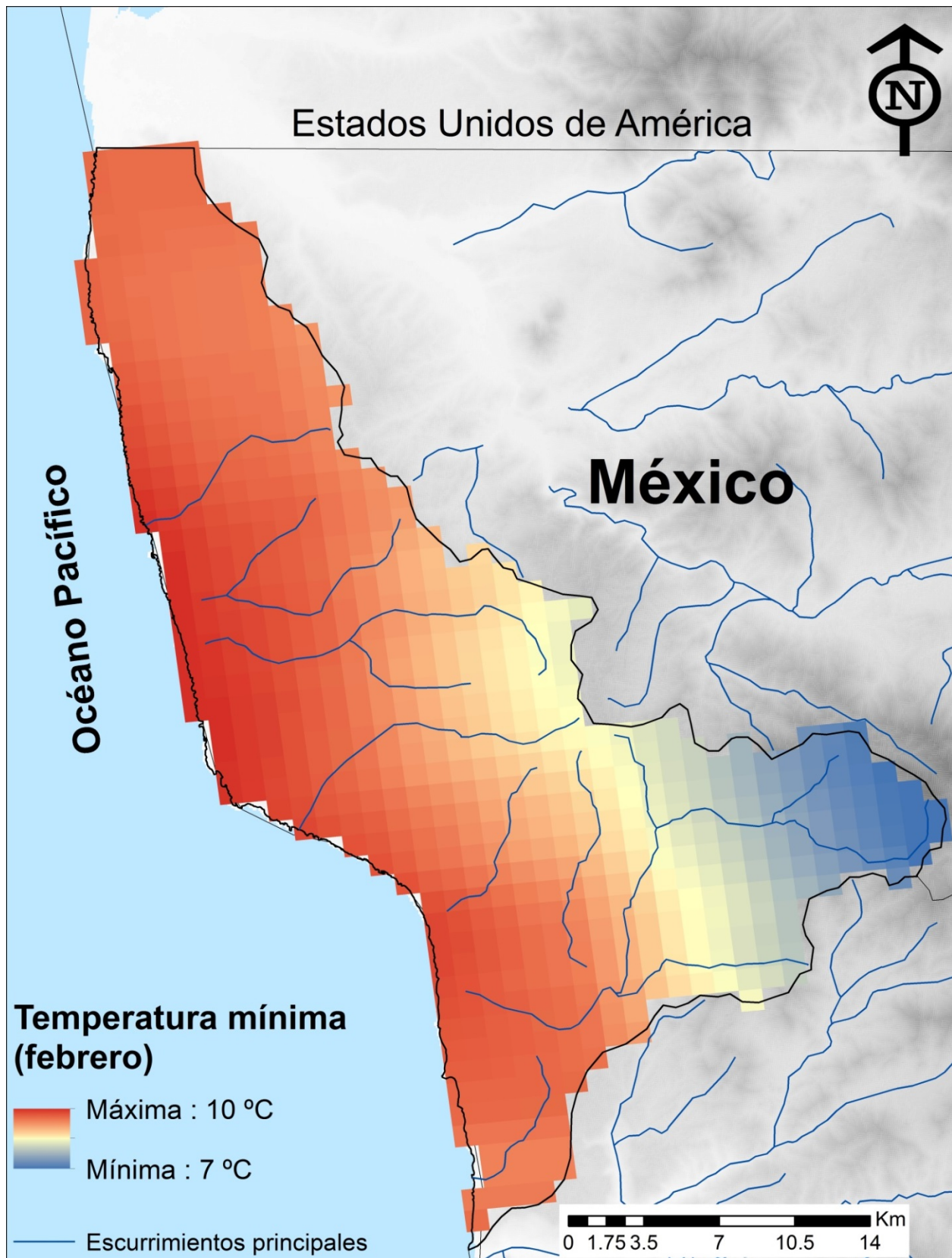
Región de Mexicali | Temperatura mínima (febrero)



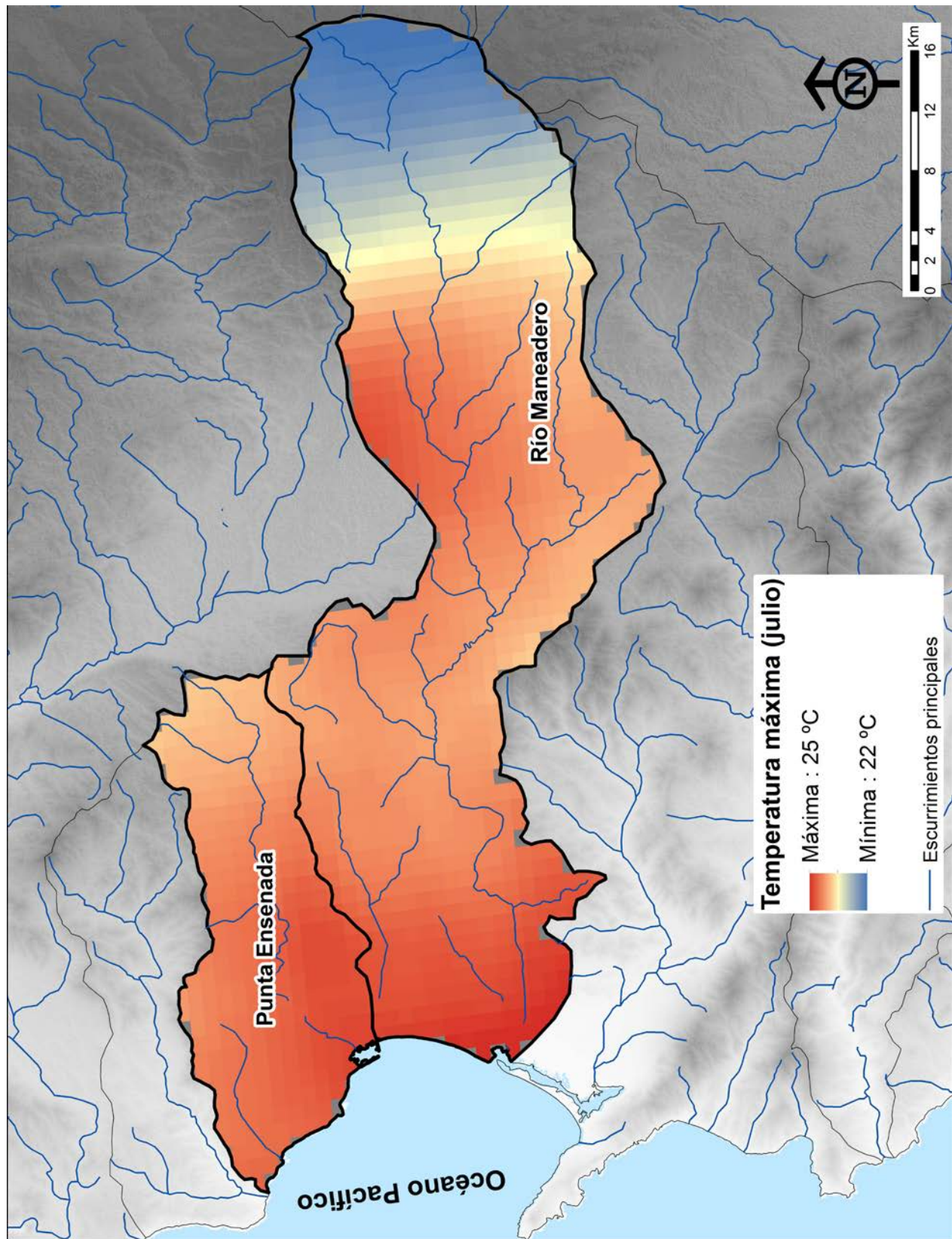
Región de Rosarito | Temperatura máxima (julio)



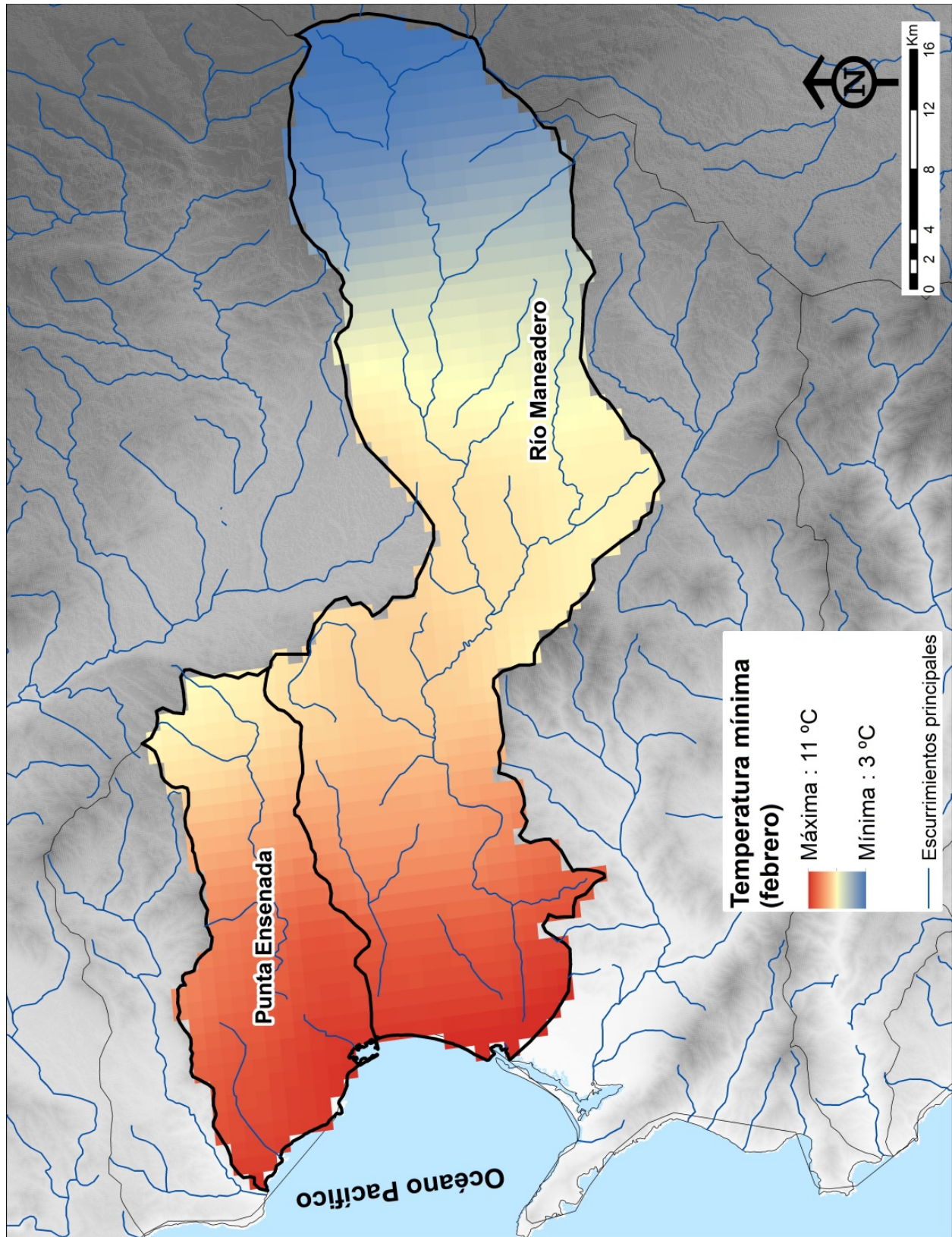
Región de Rosarito | Temperatura mínima (febrero)



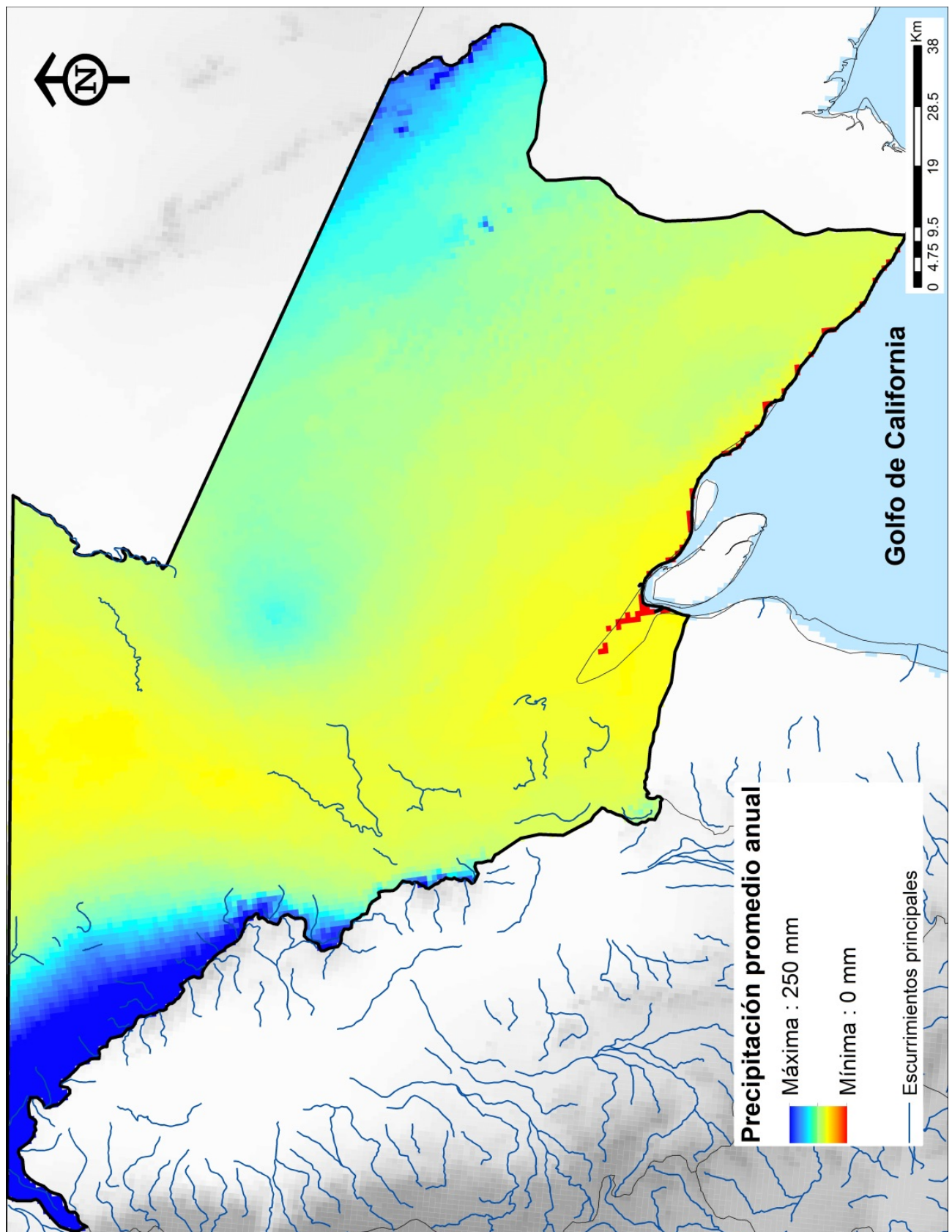
Región de Ensenada | Temperatura máxima (julio)



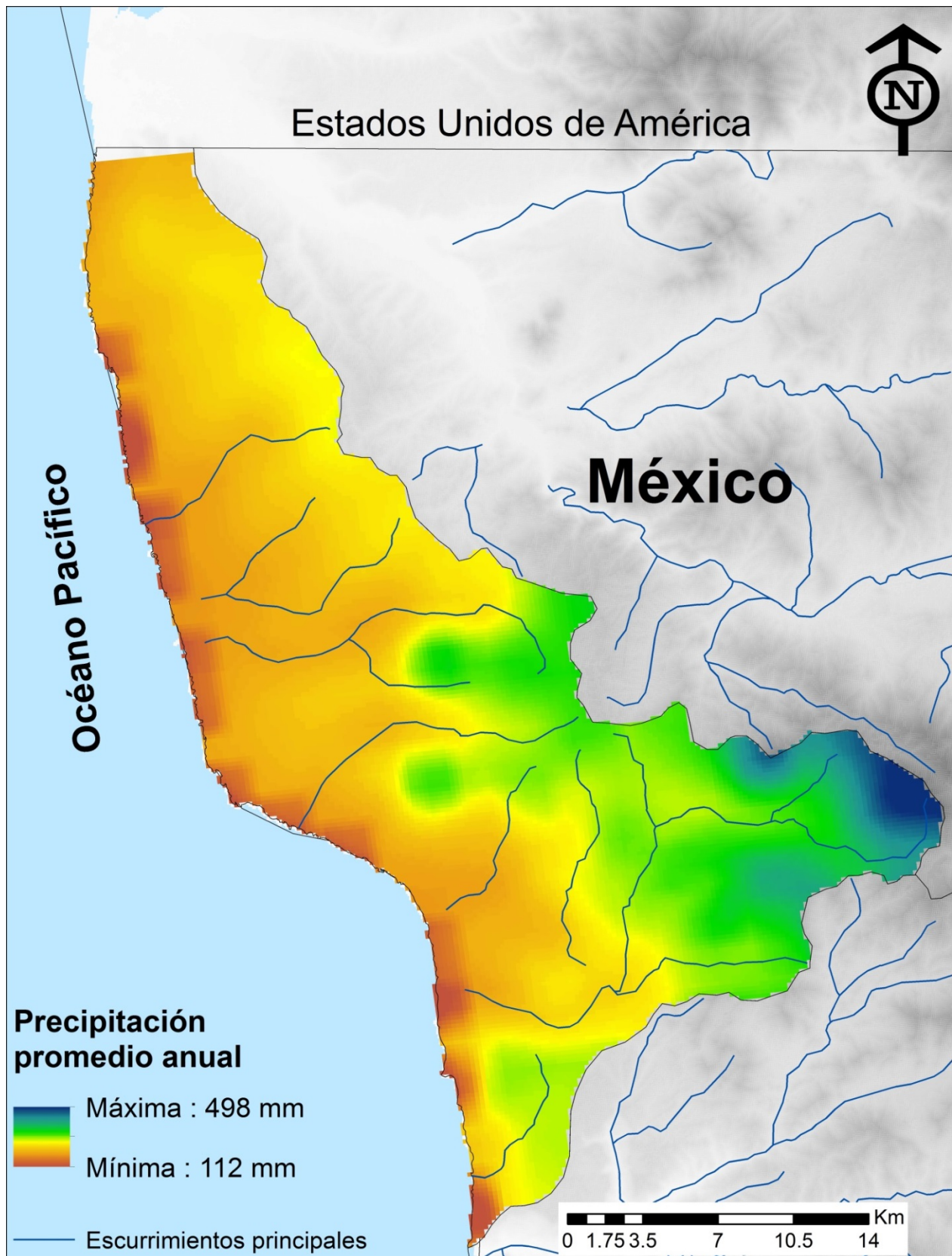
Región de Ensenada | Temperatura mínima (febrero)



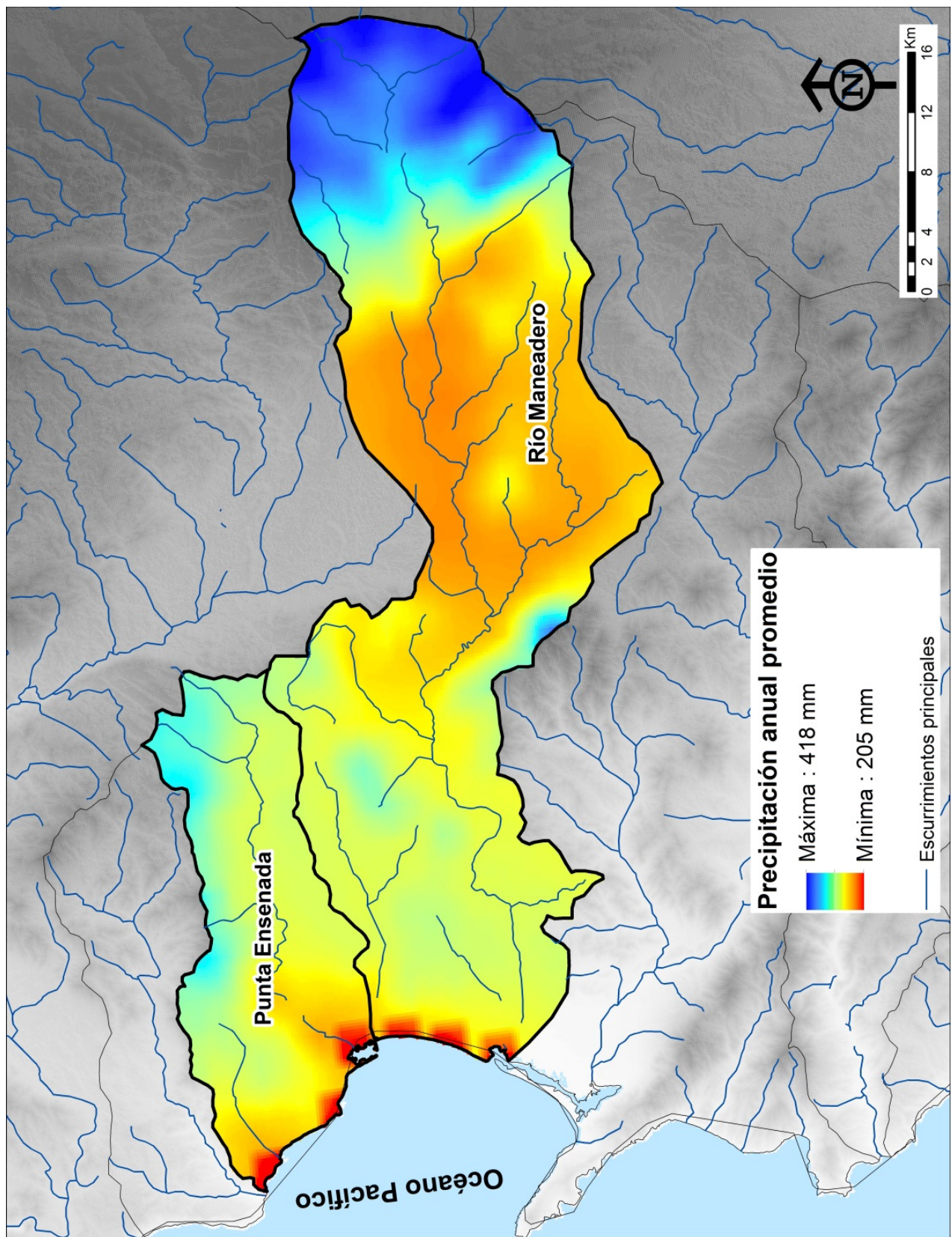
Región de Mexicali | Precipitación promedio anual



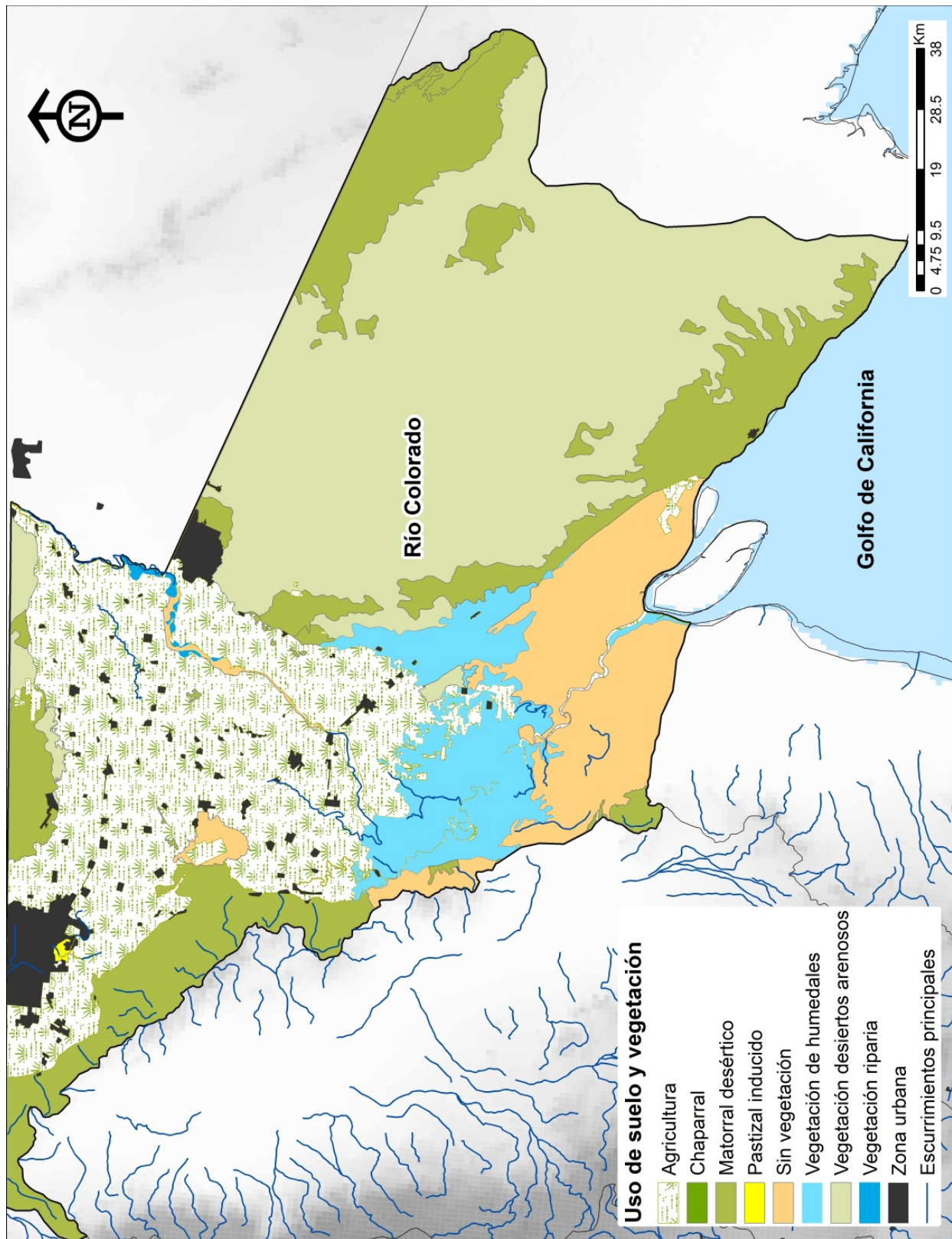
Región de Rosarito | Precipitación promedio anual



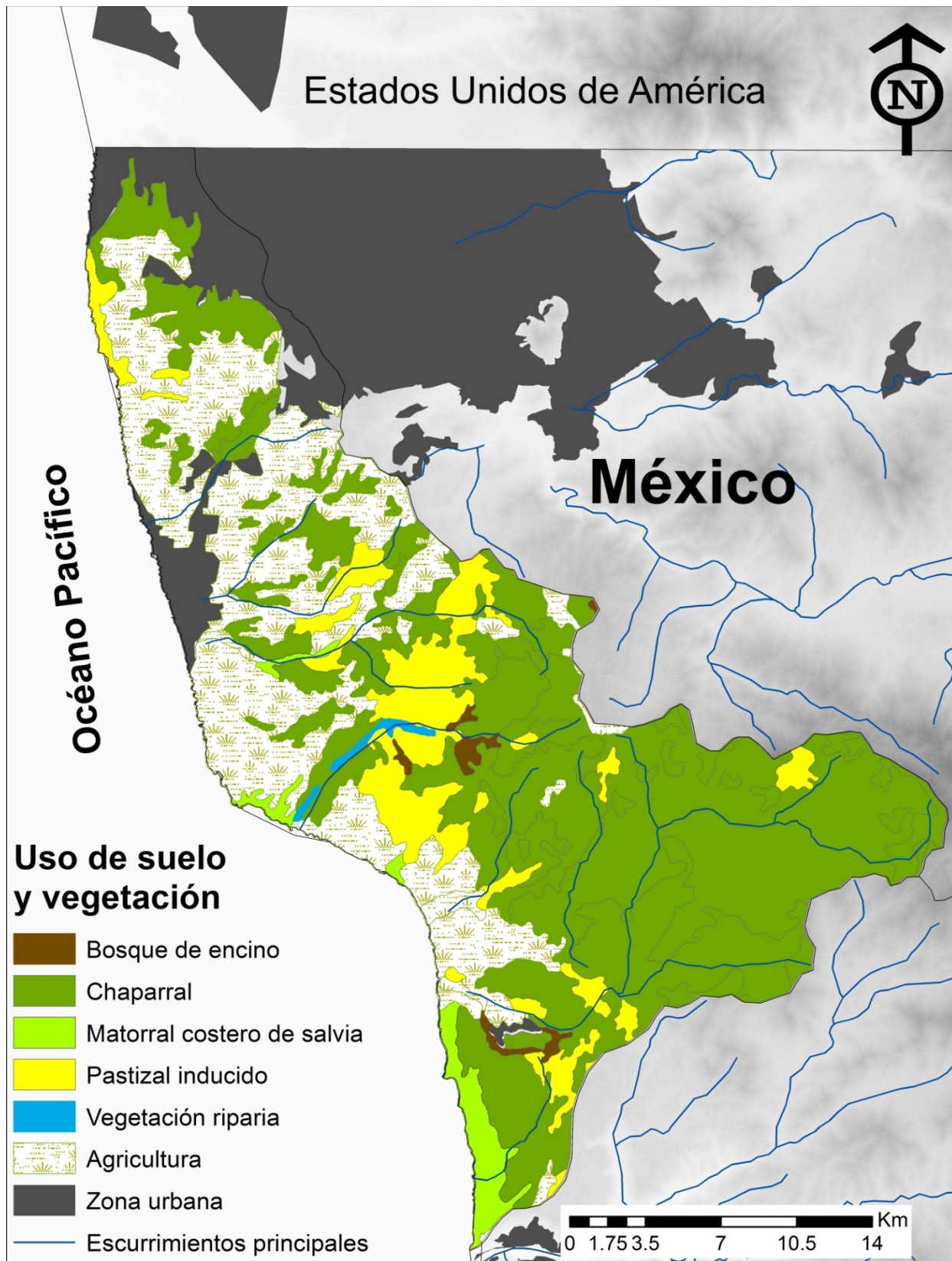
Región de Ensenada | Precipitación anual promedio



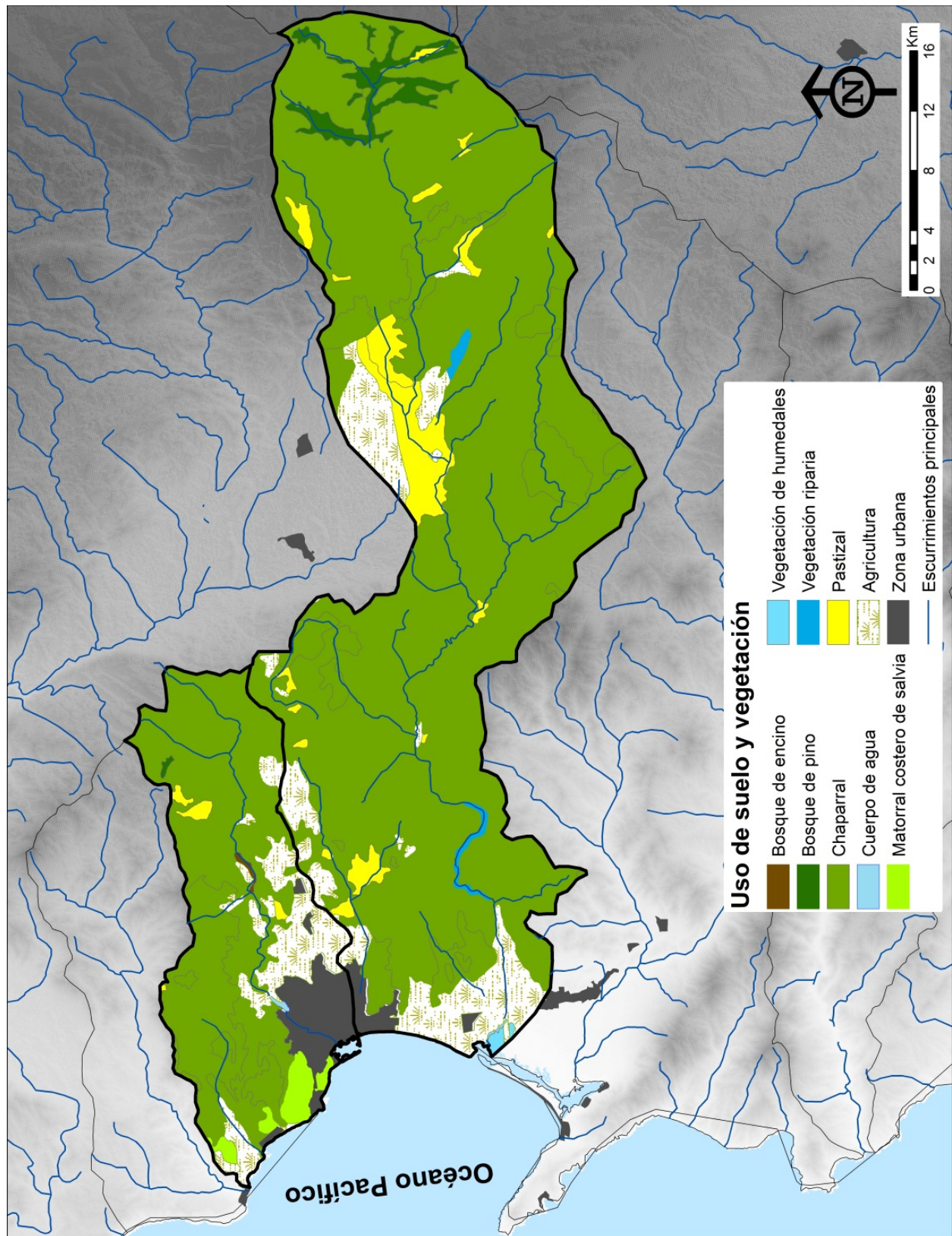
Región de Mexicali | Uso de suelo y vegetación



Región de Rosarito | Uso de suelo y vegetación



Región de Ensenada | Uso de suelo y vegetación



Capítulo 2B: Las cuencas de las regiones de Mexicali, Rosarito, y Ensenada

Grado escolar

- Secundaria
- Preparatoria

Materias

- Geografía
- Español
- Asignatura estatal: Educación ambiental para la sustentabilidad

Habilidades

- Observar
- Describir
- Comparar
- Analizar
- Deducir
- Comunicar

Conceptos

- Los mapas presentan información útil para los planificadores de comunidades, otros profesionales y el público en general.
- En un mapa de SIG (Sistema de Información Geográfica), la información se presenta en capas.
- Podemos aprender muchas cosas sobre las Cuencas de las regiones de Mexicali, Rosarito y Ensenada.

Objetivos

Los estudiantes:

- Comprenderán cómo se construyen los mapas.
- Observarán algunos factores abióticos de los ecosistemas de las cuencas: altitud, temperatura, precipitación, uso del suelo y vegetación natural.

Actividad 2: La topografía de las cuencas

Introducción

La elevación de los mapas nos da una imagen de la topografía, es decir, las características superficiales del terreno.

Procedimiento

1. Divida al grupo en equipos de dos y reparta una copia de los Antecedentes a cada pareja. Diga a los estudiantes que vayan al mapa de altitud. Guíe una discusión con base en las siguientes preguntas:

¿Cuáles son las diferentes capas de información en estos mapas?

altitud, escurrimientos principales, límites de las cuencas

Pregunte las siguientes preguntas para cada región a su vez:

Mexicali

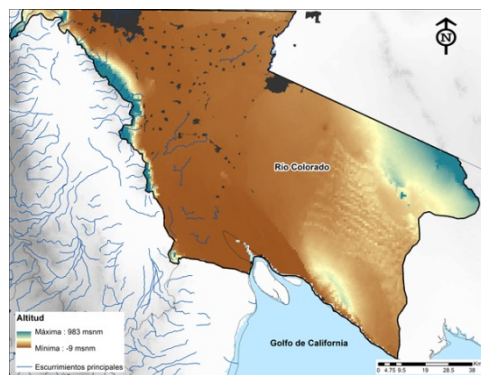
- a. ¿Qué área tiene la elevación más alta? *El borde central oeste y la punta suroeste.*

- b. ¿Cuál es la elevación más alta?
Aproximadamente 983 msnm (metros sobre el nivel del mar)

- c. ¿Qué área tiene la elevación más baja?
El lado suroeste

- d. ¿Cuál es su elevación? *-9 msnm*

- e. Describe la topografía de la región con uno o dos enunciados. *Hay cerros bajos en el lado oeste y en la orilla sureste. Las laderas descienden más abruptamente en el lado oeste hacia más abajo del nivel del mar, y gradualmente en la porción sureste. La mayor parte de la región es plana y muy baja.*



- Entenderán las relaciones entre altitud, temperatura precipitación y cómo influyen la vegetación de la cuenca.

Vocabulario

Sistema de Información Geográfica (SIG)

Duración

Tiempo de preparación:

30 minutos

Tiempo de la actividad:

Dos períodos de clase de 50 minutos

Materiales

Mapas:

Las cuencas de las regiones de Mexicali, Rosarito y Ensenada

- Localización
- Altitud
- Temperatura máxima
- Temperatura mínima
- Precipitación
- Uso del suelo y vegetación

Hoja de actividad para el estudiante, "Capítulo 2B: Las cuencas de las regiones de Mexicali, Rosarito y Ensenada. Actividad 4 – Uso del suelo y vegetación"

Preparativos

- Familiarizarse con los mapas.
- Hacer copias de la hoja de actividad para el estudiante.

Descripción

En esta actividad reunirán información detallada sobre las cuencas de las regiones de Mexicali, Rosarito y Ensenada utilizando mapas de SIG.

- f. ¿Por qué crees que hay tanto terreno plano? *Es el delta de un río históricamente muy grande.*

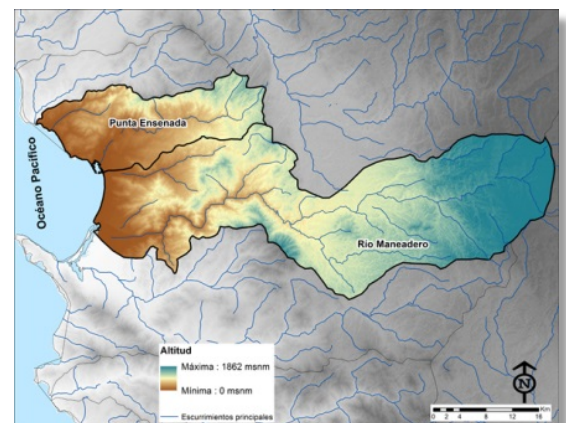
Rosarito

- ¿Qué área tiene la elevación más alta? *La protuberancia que hay en el sureste.*
- ¿Cuál es su elevación? *Aproximadamente 1272 msnm*
- ¿Qué área tiene la elevación más baja? *El lado oeste o costero*
- ¿Cuál es su elevación? *0 msnm*
- Describe la topografía de la región con uno o dos enunciados. *Hay cerros hacia el este. Las laderas descienden hasta el nivel del mar en la costa. Las laderas no son abruptas.*



Ensenada

- ¿Qué área tiene la elevación más alta? *El lado este.*
- ¿Cuál es su elevación? *Aproximadamente 1862 msnm*
- ¿Qué área tiene la elevación más baja? *El lado oeste o costero*
- ¿Cuál es su elevación? *0 msnm*
- Describe la topografía de la región con uno o dos enunciados. *Hay cerros hacia el este. Las laderas descienden gradualmente hasta el nivel del mar hacia la costa. La ladera no es abrupta. Ninguno de los escurrimientos principales de la cuenca del Río Maneadero se descargan en la bahía. Es una cuenca cerrada.*



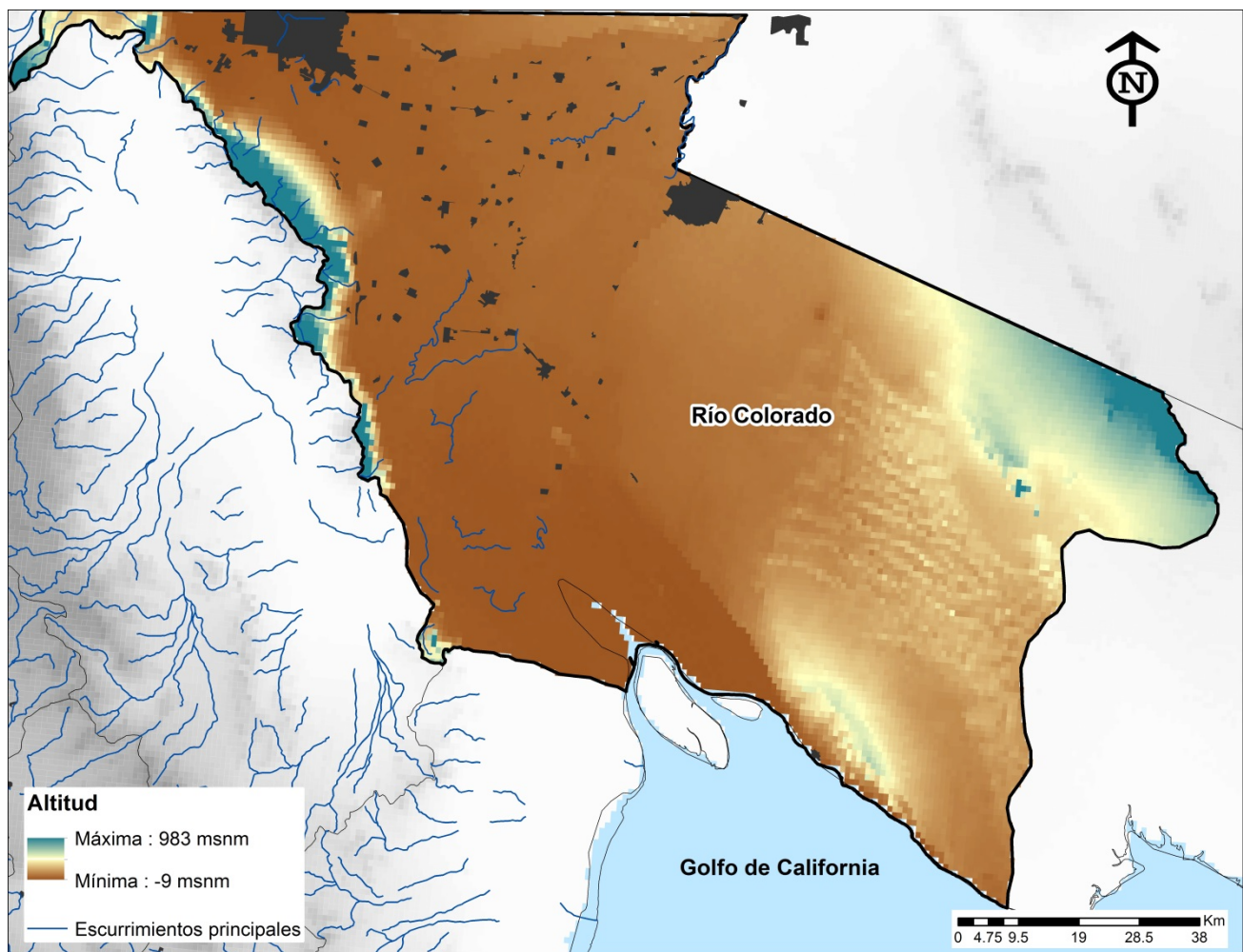
Reflexión

Pregunte a los estudiantes qué región tiene la mayor área de elevación más alta.
Ensenada

¿La más baja? *Mexicali*

¿Qué región tiene la topografía más variada? *Ensenada y Rosarito son similares, pero la topografía de Ensenada parece ser un poco más variada.*

¿Qué región tiene la menor variedad de topografía? *Mexicali. El delta es una gran área plana donde el Río Colorado ha dejado sus sedimentos durante miles de años. Actualmente muy poca, si es que alguna, agua del Río Colorado llega al golfo porque está en represas y se utiliza para satisfacer las demandas agrícolas, industriales y urbanas. Los alumnos aprenderán más sobre el Delta del Río Colorado en el Capítulo 7.*



Capítulo 2B: Las cuencas de las regiones de Mexicali, Rosarito, y Ensenada

Grado escolar

- Secundaria
- Preparatoria

Materias

- Geografía
- Español
- Asignatura estatal:
Educación ambiental
para la sustentabilidad

Habilidades

- Observar
- Describir
- Comparar
- Analizar
- Deducir
- Comunicar

Conceptos

- Los mapas presentan información útil para los planificadores de comunidades, otros profesionales y el público en general.
- En un mapa de SIG (Sistema de Información Geográfica), la información se presenta en capas.
- Podemos aprender muchas cosas sobre las Cuencas de las regiones de Mexicali, Rosarito y Ensenada.

Objetivos

Los estudiantes:

- Comprenderán cómo se construyen los mapas.
- Observarán algunos factores abióticos de los ecosistemas de las cuencas: altitud, temperatura, precipitación, uso del suelo y vegetación natural.

Actividad 3: La temperatura y precipitación de las cuencas

Antecedentes

Tanto la temperatura como la precipitación son variables durante el año (estaciones) y de año en año. Debido a nuestro clima mediterráneo (veranos calientes, inviernos lluviosos) y a la escarpada topografía con muchos cambios de elevación, esta cuenca tiene una amplia variedad de temperaturas y precipitación.

De hecho, en esta tierra la precipitación es más variable que la temperatura. Esto se debe al efecto “sombra de lluvia”. El aire húmedo y tibio que viene de la costa hacia el este sube cuando llega a las montañas. A medida que el aire sube, se enfría y la humedad se condensa y cae en forma de lluvia en la parte occidental de las laderas de las montañas. Una vez que el aire pasa sobre las montañas, queda poca humedad, lo que crea el desierto que se encuentra bajo las laderas orientales. Busca esta “sombra de lluvia” en los Mapas.

Los mapas de temperatura y precipitación ofrecen una especie de “foto” que es como un vistazo general a la variación de temperatura y precipitación en estas tierras y sirve para conocer donde se encuentran las temperaturas más frías, las más tibias



- Entenderán las relaciones entre altitud, temperatura precipitación y cómo influyen la vegetación de la cuenca.

Vocabulario

Sistema de Información Geográfica (SIG)

Duración

Tiempo de preparación:

30 minutos

Tiempo de la actividad:

Dos períodos de clase de 50 minutos

Materiales

☐ Mapas:

Las cuencas de las regiones de Mexicali, Rosarito y Ensenada

- Localización
- Altitud
- Temperatura máxima
- Temperatura mínima
- Precipitación
- Uso del suelo y vegetación

☐ Hoja de actividad para el estudiante, “Capítulo 2B: Las cuencas de las regiones de Mexicali, Rosarito y Ensenada. Actividad 4 – Uso del suelo y vegetación”

Preparativos

- Familiarizarse con los mapas.
- Hacer copias de la hoja de actividad para el estudiante.

Descripción

En esta actividad reunirán información detallada sobre las cuencas de las regiones de Mexicali, Rosarito y Ensenada utilizando mapas de SIG.

mayor y la menor precipitación. En esta actividad veremos precipitación en las tres regiones.

Procedimiento

Parte A: Temperatura

1. Divida al grupo en equipos de dos y reparta una copia de los Antecedentes a cada pareja. Diga a los estudiantes que lean el Capítulo 2, Actividad 2 Antecedentes.

Guíelos en una breve discusión basada en lo que leyeron.

Después dirija su atención a los Mapas de Temperatura que están junto a los Mapas de Topografía.

2. En seguida, guíe una discusión con base en las siguientes preguntas:

-¿Cuántos mapas de temperatura hay para cada región? *Hay 2: (la máxima tomada en julio, y la mínima tomada en febrero)*

-¿Cuál es el mes más caliente en la región de Mexicali? *Julio*

-¿Y el más frío? *Febrero*

-¿Cuáles son las diferentes capas de información en estos mapas?

Temperatura, escurrimientos, límites de las cuencas.

Haga las siguientes preguntas de cada región por turnos:

Mexicali

- a. ¿Qué área tiene el promedio anual de temperatura más alta? *En el este, la mitad es más cálida, estando el lugar más caliente en la esquina noreste.*
- b. ¿Cuál es la máxima temperatura máxima promedio? *36 grados C*
- c. ¿Cuál es la temperatura máxima más baja promedio? *30 grados C*

- d. ¿Cuál es el rango anual de temperatura máxima en julio? *En julio la temperatura en la cuenca del Río Colorado en la región de Mexicali alcanza de 30 a 36 grados C.*
- e. ¿Cuál es el promedio anual de temperatura mínima? *13 grados C*
- f. ¿Cuál es la temperatura mínima más baja? *9 grados C*
- g. ¿Cuál es el rango anual de temperatura mínima en febrero? *En febrero la temperatura en la cuenca del Río Colorado en la región de Mexicali alcanza de 9 a 13 grados C.*
- h. ¿En qué parte de la cuenca son las temperaturas más bajas? Y ¿Por qué crees que pase esto? *En la orilla del oeste porque estas son las áreas con la mayor altitud.*

Rosarito

- a. ¿Qué área tiene el promedio anual de temperatura más alta? *El área cerca de la costa, que es la porción suroeste.*
- b. ¿Cuál es la temperatura máxima promedio? *24 grados C*
- c. ¿Cuál es la temperatura máxima más baja promedio? *23 grados C*
- d. ¿Cuál es el rango anual de temperatura máxima en julio? *En julio la temperatura de la cuenca de Arroyo el Descanso en la región de Rosarito alcanza de 23 a 24 grados C.*
- e. ¿Cuál es el promedio anual de temperatura mínima? *10 grados C*
- f. ¿Cuál es la temperatura mínima más baja? *7 grados C*
- g. ¿Cuál es el rango anual de temperatura mínima en febrero? *En febrero la temperatura mínima en la cuenca de Arroyo el Descanso alcanza de 7 a 10 grados C.*
- h. ¿En qué parte de la cuenca son las temperaturas más bajas? Y ¿Por qué crees que pase esto? *En la orilla del este o región oriental, porque es el área de mayor altitud.*

Ensenada

- a. ¿Qué área tiene la temperatura más alta? *La orilla oeste o el área cerca de la costa*
- b. ¿Cuál es la temperatura máxima promedio? *25 grados C*
- c. ¿Cuál es la temperatura máxima más baja promedio? *22 grados C*
- d. ¿Cuál es el rango anual de temperatura máxima en julio? *En julio la temperatura de la cuenca de Punta Ensenada y Río Maneadero en la región de Ensenada alcanza de 25 a 11 grados C.*
- e. ¿Cuál es el promedio anual de temperatura mínima? *11 grados C*

- f. ¿Cuál es la temperatura mínima más baja? *3 grados C*
- g. ¿Cuál es el rango anual de temperatura mínima en febrero? *En febrero la temperatura mínima en la cuenca de Punta Ensenada y Río Maneadero alcanza de 3 a 11 grados C.*
- h. ¿En qué parte de la cuenca son las temperaturas más bajas? Y ¿Por qué crees que pase esto? *En la orilla del el este o región oriental, porque es el área de mayor altitud.*

Ahora vamos a comparar el promedio anual de temperatura de las tres cuencas.

-¿Cuál cuenca es la más caliente? *Mexicali*

-Compare las regiones de Rosarito y Ensenada. Diga por qué llegó a esa conclusión:

La cuenca en la región de Ensenada tiene el rango más amplio de temperaturas máximas y mínimas de acuerdo a la amplitud en el cambio de elevación. Se extiende más allá de la cordillera peninsular contrariamente a la cuenca en la región de Rosarito.

Parte B: Precipitación

1. Ahora dirija la atención de sus estudiantes hacia el Mapa de Precipitación que están junto a los Mapas de Temperatura.

2. Enseguida, guíe una discusión con base en las siguientes preguntas:

-¿Cuáles son las diferentes capas de información en estos mapas?
precipitación, escurrimientos, límites de las cuencas.

Haga las siguientes preguntas de cada región por turnos:

Mexicali

- a. ¿Qué área tiene el promedio anual más alto de precipitación? *La orilla noroeste y la punta sureste*
- b. ¿Cuál es la máxima precipitación anual? *250 mm*
- c. ¿Qué área tiene el promedio más bajo de precipitación anual? *Áreas apartadas de la costa*
- d. ¿Cuál es la precipitación mínima anual? *0 mm*
- e. ¿Que se toma en cuenta para la localización del promedio anual de mayor y menor precipitación? *Las áreas donde hay más precipitación son las más elevadas*

Rosarito

- a. ¿Qué área tiene el promedio anual más alto de precipitación? *El relieve del este*
- b. ¿Cuál es la máxima precipitación anual? *498 mm*
- c. ¿Qué área tiene el promedio más bajo de precipitación anual? *Todo lo largo de la costa*

- d. ¿Cuál es la precipitación mínima anual? *112 mm*
- e. ¿Que se toma en cuenta para la localización del promedio anual de mayor y menor precipitación? *Las áreas donde hay más precipitación son donde está la mayor elevación. El aire se enfría y no puede mantener por mucho tiempo la humedad, entonces llueve en las montañas.*

Ensenada

- a. ¿Qué área tiene el promedio anual más alto de precipitación? *El relieve del este*
- b. ¿Cuál es la máxima precipitación anual? *418 mm*
- c. ¿Qué área tiene el promedio más bajo de precipitación anual? *Todo lo largo de la costa*
- d. ¿Cuál es la precipitación mínima anual? *205 mm*
- e. ¿Que se toma en cuenta para la localización del promedio anual de mayor y menor precipitación? *Las áreas donde hay más precipitación son donde está la mayor elevación. El aire se enfría y no puede mantener por mucho tiempo la humedad, entonces llueve en las montañas. En general existe un aumento en la precipitación cuando aumenta la elevación.*

Reflexión

¿Qué relación existe entre precipitación y temperatura? *Las partes más elevadas son más frías y reciben más precipitación.*

Capítulo 2B: Las cuencas de las regiones de Mexicali, Rosarito, y Ensenada

Actividad 4: Uso del suelo y vegetación

Grado escolar

- Secundaria
- Preparatoria

Materias

- Geografía
- Español
- Asignatura estatal:
Educación ambiental
para la sustentabilidad

Habilidades

- Observar
- Describir
- Comparar
- Analizar
- Deducir
- Comunicar

Conceptos

- Los mapas presentan información útil para los planificadores de comunidades, otros profesionales y el público en general.
- En un mapa de SIG (Sistema de Información Geográfica), la información se presenta en capas.
- Podemos aprender muchas cosas sobre las cuencas de las regiones de Mexicali, Rosarito y Ensenada

Objetivos

Los estudiantes:

- Comprenderán cómo se construyen los mapas.

Antecedentes

Los estudiantes han considerado la elevación, precipitación y temperatura, factores abióticos del ecosistema que— con otros factores abióticos— establecen las condiciones y limitaciones para los factores bióticos. Ahora se van a enfocar en la vegetación natural de la cuenca y en el uso humano de los terrenos de la cuenca.

Procedimiento

1. Divida al grupo en equipos de dos y reparta una copia de los Antecedentes a cada pareja. Diga a los estudiantes que han considerado la elevación, precipitación y temperatura, factores abióticos del ecosistema que— con otros factores abióticos— establecen las condiciones y limitaciones para los factores bióticos. Ahora se van a enfocar en vegetación natural de la cuenca y en el uso humano de los terrenos de la cuenca. Esta vez van a trabajar independientemente para contestar las preguntas sobre los mapas y van a compartir lo que hayan aprendido cuando terminen.
2. Distribuya la hoja “Capítulo 2B: Las cuencas de las regiones de Mexicali, Rosarito, y Ensenada, — Actividad 4, Uso del suelo y vegetación”.
3. De tiempo a las parejas de estudiantes para que respondan todas las preguntas. Cuando hayan terminado arme una discusión con base en sus respuestas.

Reflexión

Pregunte a los estudiantes, cuales son los cambios que se dan de acuerdo al uso de suelo cuando aumenta la población. ¿Que necesidades tiene la población, que afectan el uso de suelo?

Evaluación

Evalúe la actividad tomando en cuenta las respuestas orales de los estudiantes y su aportación a la discusión.

- Observarán algunos factores abióticos de los ecosistemas de las cuencas: altitud, temperatura, precipitación, uso del suelo y vegetación natural.
- Entenderán las relaciones entre altitud, temperatura, y precipitación y cómo influyen en la vegetación de la cuenca.

Vocabulario

Sistema de Información Geográfica (SIG)

Duración

Tiempo de preparación:

30 minutos

Tiempo de la actividad:

Dos períodos de clase de 50 minutos

Materiales

☐ Mapas:

Las cuencas de las regiones de Mexicali, Rosarito y Ensenada

- Localización
- Altitud
- Temperatura máxima
- Temperatura mínima
- Precipitación
- Uso del suelo y vegetación

☐ Hoja de actividad para el estudiante, "Capítulo 2B: Las cuencas de las regiones de Mexicali, Rosarito y Ensenada. Actividad 4 – Uso del suelo y vegetación"

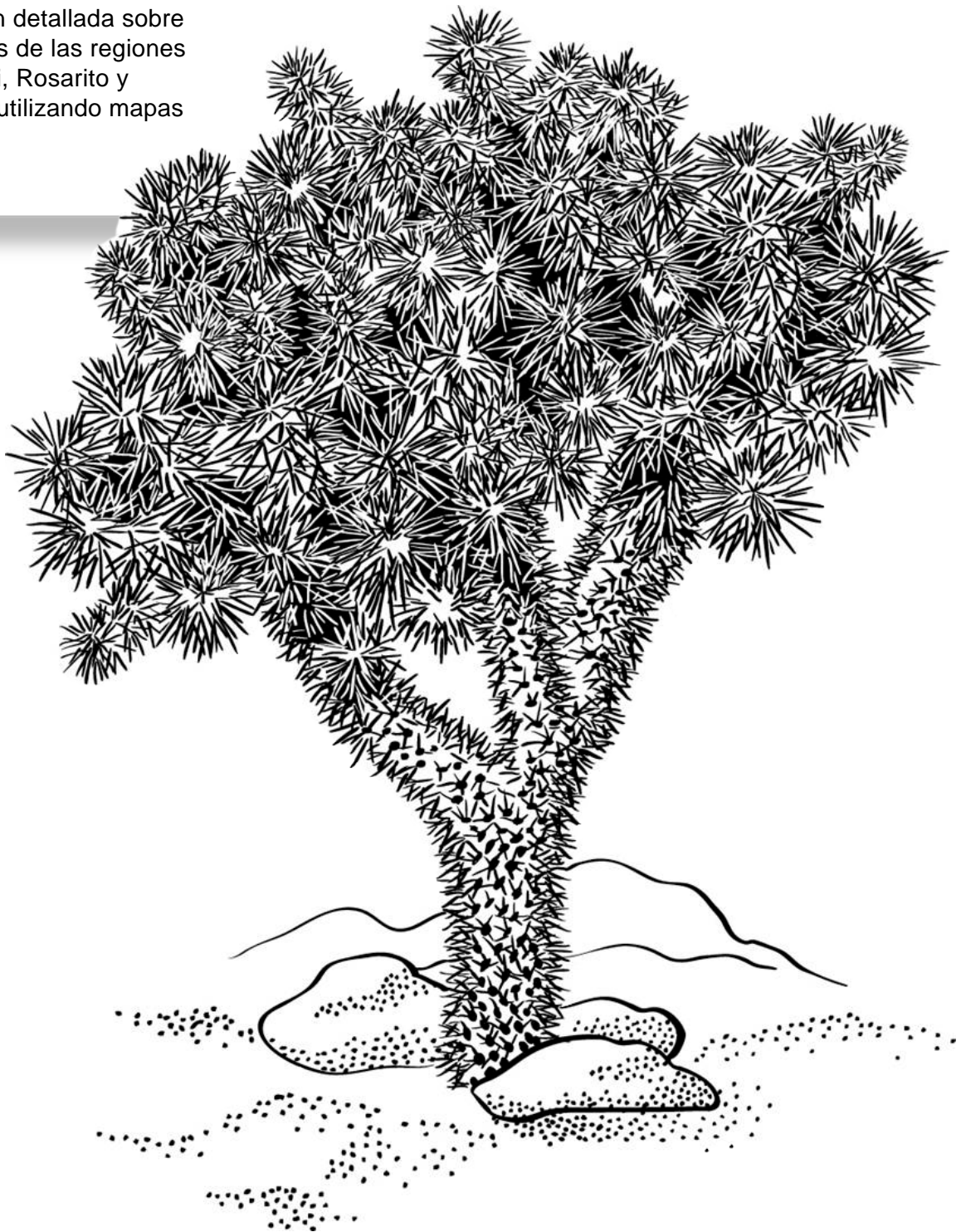


Preparativos

- Familiarizarse con los mapas.
- Hacer copias de la hoja de actividad para el estudiante.

Descripción

En esta actividad reunirán información detallada sobre las cuencas de las regiones de Mexicali, Rosarito y Ensenada utilizando mapas de SIG.



Clave para el maestro

Actividad 4 – Uso del suelo y vegetación

Capítulo 2B: Las cuencas de las regiones de Mexicali, Rosarito, y Ensenada

1. En la parte inferior izquierda del mapa hay una flecha. ¿En qué dirección apunta dicha flecha? ¿Hacia qué dirección están el sur, el este y el oeste?

La flecha apunta hacia arriba, o sea al norte. La parte inferior del mapa es el sur, el lado izquierdo es el oeste y el derecho es el este.

2. ¿Cuáles son las diferentes capas de información en estos mapas?

Mexicali: Límites de las cuencas, escurrimientos, agricultura, chaparral, matorral desértico, pastizal inducido, sin vegetación, vegetación de humedales, vegetación desiertos arenosos, vegetación riparia, zona urbana

Rosarito: Límites de las cuencas, escurrimientos, bosque de encino, chaparral, matorral costero de salvia, pastizal inducido, vegetación riparia, agricultura, zona urbana

Ensenada: Límites de las cuencas, escurrimientos, bosque de encino, bosque de pino, chaparral, cuerpo de agua, matorral costero de salvia, vegetación de humedales, vegetación riparia, pastizal, agricultura, zona urbana.

3. ¿Cuántos tipos diferentes de vegetación natural hay en cada mapa? Nómbralos.

Mexicali: 5. Chaparral, matorral desértico, vegetación de humedales, vegetación desiertos arenosos, vegetación riparia

Rosarito: 4. Bosque de encino, chaparral, matorral costero de salvia, vegetación riparia

Ensenada: 7. Bosque de encino, bosque de pino, chaparral, matorral costero de salvia, vegetación de humedales, vegetación riparia, pastizal.

Los mapas nos pueden mostrar una imagen del aspecto de la región. Estudia los mapas para responder a las preguntas que se encuentran más adelante y crea una imagen verbal de cada región

4. Observa el mapa de la región de Mexicali, la Cuenca del Río Colorado. Describe la Cuenca en términos de su vegetación y relacionalos con la elevación y precipitación (consulta los otros mapas que has estudiado). Comenzando por el norte y continuando hacia el sur.

La ciudad de Mexicali se localiza en la frontera y cuenta con algunas áreas de urbanización dentro de la zona agrícola. La ciudad de San Luis se localiza en la frontera con Sonora. Alrededor del área oeste de la zona agrícola en una elevación mayor, donde hay más precipitación está el chaparral. La zona agrícola da lugar a una gran área de humedal y al sur de esta existe un área que carece de vegetación, con lodo seco del Delta del Río Colorado. Hacia el este de esta zona se encuentra el desierto con chaparral en sus bordes.

5. Hacer lo mismo con la región de Rosarito.

Existe una gran zona urbana hacia el norte de la Cuenca. Esta es Tijuana. La ciudad de Rosarito se localiza en la costa, en la parte alta con respecto a la tercera parte de la Cuenca. A lo largo de la costa existe una zona agrícola con residuos de chaparral. Terrenos con pastizal inducido se encuentran en la zona agrícola y en el chaparral. Hay una franja de vegetación riparia. En las partes más altas hacia el sur en donde hay más precipitación, generalmente están cubiertas por chaparral. Existen pequeñas zonas de bosque de Encino. También algunos terrenos y una franja de matorral costero de salvia a lo largo de la costa.

6. Hacer lo mismo con la región de Ensenada.

La ciudad de Ensenada está en la bahía. También, en la costa, hacia el norte, hay dos áreas de matorral costero de salvia. Las cuencas están principalmente cubiertas de chaparral y en las partes más altas hay bosques de pino revistiendo las laderas. A lo largo existen zonas de pastizal y zonas agrícolas cerca de la ciudad y otra en la parte más alta asociada al pastizal. También se encuentran dos áreas de vegetación riparia a lo largo de las laderas.

Nombre del
estudiante _____

Fecha _____

Hoja de actividad para el estudiante

Capítulo 2B: Las cuencas de las regiones de Mexicali, Rosarito, y Ensenada

Actividad 4 – Uso del suelo y vegetación

1. En la parte inferior izquierda del mapa hay una flecha. ¿En qué dirección apunta dicha flecha? ¿Hacia qué dirección están el sur, el este y el oeste?
2. ¿Cuáles son las diferentes capas de información en cada uno de las mapas?
3. ¿Cuántos tipos diferentes de vegetación natural hay en cada mapa? Nómbralos.

Los mapas nos pueden mostrar una imagen del aspecto de la región. Estudia los mapas para responder a las preguntas que se encuentran más adelante y crea una imagen verbal de cada región.

4. Observa el mapa de la región de Mexicali, la Cuenca del Río Colorado.

Describe la Cuenca en términos de su vegetación y relaciónalos con la elevación y precipitación (consulta los otros mapas que has estudiado). Comenzando por el norte y continuando hacia el sur.

5. Hacer lo mismo con la región de Rosarito.

6. Hacer lo mismo con la región de Ensenada.

Capítulo 3: ¿Qué es un ecosistema?

La importancia del Mapa Conceptual del Ecosistema

¿Por qué es importante el Mapa Conceptual del Ecosistema y por qué se utiliza tantas veces?

- Nosotros los humanos somos totalmente dependientes de la salud de nuestros ecosistemas para nuestra supervivencia.
- El Mapa Conceptual del Ecosistema nos arroja una imagen clara de los factores bióticos y abióticos que están en juego y las relaciones que se dan entre ellos.
- El uso de los recursos naturales de nuestros ecosistemas debe ser sostenible para nuestra continua supervivencia y nuestra calidad de vida.
- Utilizar el Mapa Conceptual del Ecosistema como herramienta didáctica nos ayuda a plantear preguntas sobre cómo han afectado nuestras acciones a los ecosistemas en el pasado y cómo algunas acciones propuestas podrían afectar a nuestros ecosistemas en el futuro, y se puede aplicar una y otra vez a diferentes situaciones. ¡Nuestra calidad de vida depende mucho del análisis que hacemos con esta herramienta!

El siguiente Mapa Conceptual del Ecosistema incluye los principales hábitats de la región de Baja California/Condado de San Diego. Tal vez quiera Ud. limitar su enfoque a los hábitats que se encuentran en su cuenca. Si éste es el caso, por favor consulte la lista a continuación:

Cuenca del Río Tijuana (Tijuana and Tecate)

Humedales
Matorral costero de salvia
Chaparral
Bosque de coníferas y encinos
Áreas riparias

Mexicali

Desierto
Humedales
Áreas riparias

Ensenada

Zona costera
Matorral costero de salvia
Chaparral
Bosque de coníferas y encinos (en el municipio, no en la ciudad)

Rosarito

Zona costera
Matorral costero de salvia
Chaparral

Actividad 1: Mapa del Ecosistema



Antecedentes

La ecología es la ciencia que estudia las interacciones que se dan entre los organismos vivos y su ambiente. La unidad de estudio de la ecología es el ecosistema. Un ecosistema es una comunidad de animales y plantas que interactúan entre sí y con su ambiente físico. Un sistema es un grupo de cosas que funcionan juntas como un todo unificado. En los sistemas, tanto las partes como el todo interactúan continuamente entre sí e influyen sobre los demás por medio de la retroalimentación. En el diagrama simplificado que se encuentra en la parte de arriba de la barra lateral, las flechas de doble punta indican la retroalimentación continua que existe entre todos los componentes del sistema.

Grado Escolar

- Grados altos de primaria
- Secundaria
- Preparatoria

Materias

- Ciencias
- Biología
- Español

Habilidades

- Observación
- Descripción
- Comparación
- Análisis
- Comunicación
- Predicción

Concepto

- Un ecosistema es una comunidad de animales y plantas que interactúan entre sí y con su ambiente físico.
- Algunos ecosistemas están sanos, otros no.
- La retroalimentación continuamente provoca cambios dentro de los ecosistemas.

Objetivos

Los estudiantes:

- Identificarán los factores de un

La retroalimentación es la consecuencia que se da como resultado de una acción. Puede ser positiva o negativa. La retroalimentación negativa suena como algo malo, pero significa una acción que actúa como los cambios de velocidad, o los frenos de un automóvil. Cuando se va de bajada, se cambia a una velocidad más baja o se aplica suficiente presión en los frenos para mantener el control. La retroalimentación negativa mantiene la velocidad a la que se quiere ir. Si los frenos fallaran, se elevaría la velocidad haciendo que el automóvil fuera demasiado rápido y se perdiera el control, provocando un choque. Eso es la retroalimentación positiva; se va acumulando (no frenos), creando situaciones incontrolables.

Ejemplos de retroalimentación positiva y negativa

- El coyote, como depredador, proporciona retroalimentación negativa a las poblaciones de roedores que podrían reproducirse (y lo hacen) más allá de la capacidad de carga de su hábitat.
- Las poblaciones de alces en el Parque Nacional de Yellowstone crecieron más allá de la capacidad de carga de su ambiente porque su depredador principal, el lobo, se extinguió en el área (retroalimentación positiva). Debido a la presión pública, los guardaparques comenzaron a proporcionar alimento a los alces, permitiendo que los alces que no estaban muy bien desalud sobrevivieran. Después de la reintroducción de los lobos a Yellowstone, las poblaciones de alces fueron disminuyendo a lo largo de los años (retroalimentación negativa) y la vegetación cercana a ríos y riachuelos de la que se alimentaban los alces se recuperó. Esta recuperación de las plantas mejoró la calidad del agua y previno la erosión. Con las poblaciones

ecosistema y describirán sus interacciones.

- Predecirán qué cambios pueden ocurrir en un ecosistema como resultado de las interacciones humanas.

Vocabulario

Todas las palabras de vocabulario para esta actividad se explican dentro del texto mismo de la actividad (están escritas en negritas).

Tiempo

Preparación:

- 90 minutos

Tiempo de la actividad:

- 3 actividades de 45 min. cada una, o más si es necesario.

Materiales

Para todo el grupo:

- *Mapa Conceptual del Ecosistema*, tamaño salón de clases, proporcionado en el taller para maestros.
- Tarjetas con las palabras del *Mapa Conceptual del Ecosistema*: biótico y abiótico, Nivel 2.a, 2.b, 3.a, 3.b, y palabras finales.
- Hojas con las características de los seres vivos y sus definiciones.

Para cada estudiante:

- Copias de los *Antecedentes*
- Copias del *Mapa sencillo del Ecosistema*, 2 por estudiante.
- Copias del *Mapa*

más pequeñas de alces no es necesario que los humanos suplementen la alimentación de estos animales durante el largo invierno. La capacidad de carga de la tierra está volviendo a la sustentabilidad, gracias a la retroalimentación negativa de la depredación de los lobos.

La retroalimentación se da dentro de la estructura y función de un ecosistema. En la discusión que se encuentra a continuación, el Mapa del Ecosistema y las palabras clave del vocabulario están escritas en negritas.

Interacciones del ecosistema y flujo de energía.

La interacción es el flujo de energía dentro del ecosistema. El flujo comienza cuando las plantas reciben y transforman la energía del sol en alimento para ellas mismas por medio de la fotosíntesis. La energía se pasa después a los animales mediante redes alimentarias que se inician con los herbívoros que se comen a las plantas. La energía se vuelve a pasar cuando los carnívoros se comen a los herbívoros. Cuando los animales defecan o se mueren, sus nutrientes minerales se regresan de vuelta a la reserva de recursos no vivos, en un ciclo apoyado por la acción de las bacterias, nematodos, hongos y otros organismos. Las interacciones en todos los niveles mantienen un ciclo continuo que transfiere los nutrientes por todo el sistema.

Estructura del ecosistema

La estructura de un ecosistema consiste de factores abióticos (no vivos) que sostienen la vida. Si la estructura cambia, también cambian las condiciones para la vida. Generalmente, los factores estructurales son no vivos, pero ocasionalmente pueden serlo, como lo son los árboles de un bosque. Los árboles vivos sirven como estructura en la que los animales y plantas del bosque viven e interactúan.

Factores abióticos (no vivos)...

- incluyen el agua, minerales, luz solar, aire, y suelo;
- proporcionan tanto las condiciones como los límites para la vida;
- pueden cambiar por su duración, intensidad, calidad y cantidad; y
- pueden marcar los límites para que los organismos vivan en un medio.

Energía

- La energía solar es cualquier forma de energía irradiada por el sol. La energía entra al ecosistema como luz solar, es transferida por los productores (plantas verdes) como energía química mediante la

Conceptual del Ecosistema, Nivel 2, 2 por estudiante.

Preparativos

1. Lea los *Antecedentes para los estudiantes*.

Parte A

1. Haga copias del “*Mapa sencillo del Ecosistema*.”
2. Haga copias de las características de los seres vivos.

Partes B y C

1. Recorte y organice las palabras del *Mapa Conceptual del Ecosistema* de acuerdo a sus niveles.
2. Haga copias extra del *Mapa Conceptual del Ecosistema*, Nivel 2.

Descripción

Utilizando el Mapa Conceptual del Ecosistema, las actividades y las hojas de actividad para los estudiantes, los estudiantes podrán entender cuáles son los factores de un ecosistema y cómo interactúan por medio de la retroalimentación.

fotosíntesis y luego de organismo a organismo a través de las redes alimentarias.

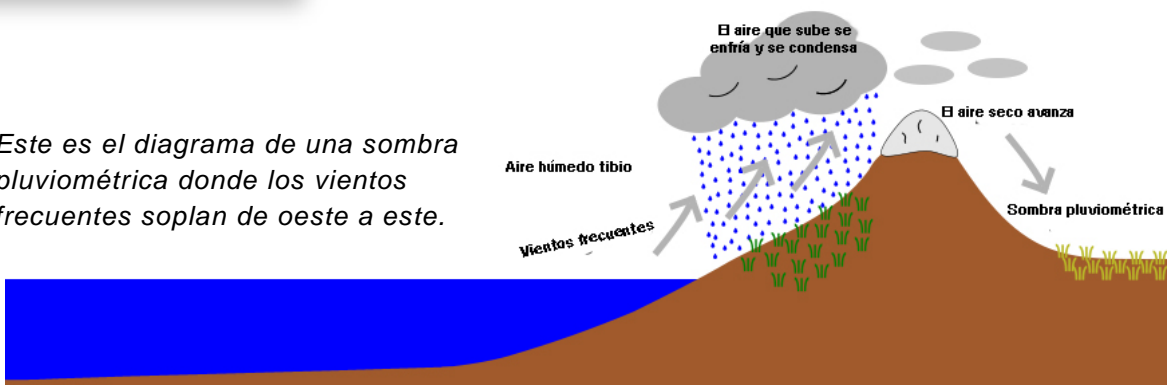
- La energía geotérmica proviene del fondo de la tierra. La energía geotérmica se manifiesta en forma de vapor, agua caliente, o directamente de las rocas calientes que se pueden encontrar cerca de la superficie o varios kilómetros debajo de ella. Las innovaciones tecnológicas nos permiten recoger esta energía para satisfacer necesidades humanas. Los Campos Geotérmicos de Cerro Prieto se localizan cerca de la Falla de Cerro Prieto, en Mexicali. El Valle Imperial es una de catorce áreas en California donde la energía geotérmica se utiliza para generar electricidad. Es energía “verde” porque no se liberan gases de invernadero en el proceso. El Área Geotérmica del Valle Imperial consiste de 10 plantas generadoras con una capacidad combinada de 327 nuevos megawatts

Clima

El clima es el patrón promedio del estado del tiempo de una región incluyendo la temperatura, precipitación y viento. Las variaciones estacionales son importantes. Las diferencias de clima de un lugar a otro determinan las condiciones de vida. El clima es un detonador clave para los cambios que ocurren en los ecosistemas.

- La sombra pluviométrica se forma cuando las nubes de tormenta llenas de agua se enfrían al viajar hacia arriba y por encima de las montañas. Como este aire más frío contiene menos humedad, las nubes liberan agua en forma de lluvia o nieve. A medida que el aire viaja hacia abajo por el otro lado de la montaña, se va calentando y se va llenando de humedad otra vez. El viento toma la humedad del suelo y de la vegetación. El Valle de Mexicali está en el Desierto del Colorado, que es la parte más occidental del Desierto de Sonora, y es un buen ejemplo de sombra pluviométrica. Las tormentas de invierno del Pacífico provienen del oeste y producen una sombra pluviométrica en la parte este de las cordilleras.

Este es el diagrama de una sombra pluviométrica donde los vientos frecuentes soplan de oeste a este.



Lo opuesto se aplica para el verano. Las tormentas de verano del Golfo provienen del Golfo de California del este hacia el oeste. Esto da como resultado un alto grado de humedad (ver ilustración) y produce sombras pluviométricas en el lado oeste de las cordilleras. Sin embargo, como la humedad disponible a partir de las tormentas de invierno es mayor, en California y en la península de Baja California los desiertos se encuentran en el lado este de las cordilleras.

La humedad relativa es la medida de cuánto vapor de agua se encuentra en el aire comparado con la cantidad que puede saturar al aire. En el punto de saturación el vapor se condensa formando un líquido.

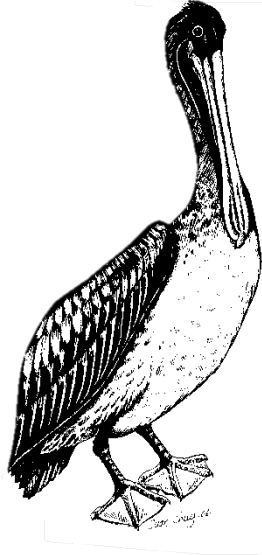


Durante el verano, en los estados que se encuentran en el centro de los Estados Unidos o en el lado este de la Península de Baja California, una temperatura de 96° F (36° C) puede mantener el mismo porcentaje de vapor de agua. “No es el calor, es la humedad” es la razón por la que la gente se queja – hay tanto vapor de agua en el aire que el sudor no puede evaporarse y así bajar la temperatura del cuerpo.

En los desiertos una temperatura cercana a, o que pasa de los 100° F (38° C), puede estar acompañada de 30% de humedad, permitiendo que el sudor se evapore y así se enfríe el cuerpo. Esto funciona tan rápido que uno puede no darse cuenta que está sudando. Los aparatos de refrigeración por evaporación, que funcionan soplando aire sobre agua, actúan perfectamente para enfriar el aire dentro de los edificios; son máquinas que sudan.

- Patrones de flujo de viento. Generalmente, el viento que pasa sobre las montañas fluye de oeste a este. Viaja del océano a la planicie costera y hacia arriba y sobre las montañas. Al bajar por las laderas, se calienta y se seca. Éste es uno de los factores que llevan a los extremos de temperatura y al clima desértico que impera en la Cuenca de la Laguna Salada (que se extiende aproximadamente desde Palm Springs, California, al Delta del Río Colorado, en la parte superior del Golfo de California) y al Desierto Sonorense.
- El viento controla la transpiración, que es la pérdida de agua de las plantas. También controla la evaporación o pérdida de agua del suelo. La evapotranspiración se refiere a la pérdida de agua, del suelo hacia arriba, a través de la planta.
- Inundaciones. Los desiertos son famosos por sus inundaciones repentinas que, generalmente, ocurren cuando las tormentas de verano (trombas) liberan mucha agua en poco tiempo. El agua de la tromba pega en las laderas rocosas y se escurre. Los suelos son muy duros y secos para absorber el agua. Bajo estas condiciones, el agua se reúne rápidamente y forma riadas que bajan de las montañas por los arroyos y los lechos secos de los riachuelos, terminando su curso

en las playas secas. Las inundaciones repentinas son muy peligrosas porque llegan con poca advertencia y se mueven rápidamente con mucha fuerza y llevando mucho sedimento, incluyendo rocas grandes.



- Por el contrario, muchas partes de Tijuana son vulnerables a las inundaciones durante las lluvias de invierno. Debido al crecimiento urbano hay pérdida de vegetación, particularmente en las laderas empinadas. El suelo yermo se endurece, causando que la lluvia se escurra, en vez de que penetre la tierra. Las lluvias de invierno, aunque ocasionales, son intensas y causan inundaciones y daños severos.
- Calentamiento global. La acumulación de gases de invernadero, como el dióxido de carbono (CO₂), óxido nítrico y metano, atrapan, dentro de la atmósfera, el calor que normalmente se escaparía. Llamado el efecto invernadero, esta acumulación incrementa las temperaturas y lleva al calentamiento global. El actual incremento de emisiones de CO₂, con las crecientes elevaciones de la temperatura atmosférica, es un ejemplo de un circuito positivo de retroalimentación.

Fuego

Los incendios son parte natural e importante del ambiente y ocurren cuando, 1) hay una acumulación de materia seca que puede quemarse, 2) hay condiciones secas en el estado del tiempo que hacen dicha materia inflamable, 3) hay una fuente de encendido natural (relámpagos) o creada por los humanos (cerillos, fogatas). Los incendios ayudan a despejar las hojas y ramas secas y a reciclar los nutrientes. Algunos biomas, como los pastizales, sabanas, chaparral y otros tipos de bosques están adaptados a los incendios periódicos para mantener su estructura. En estos sistemas, la recuperación de las plantas es bastante rápida.

Suelo o sustrato

Incluye la roca madre, el tipo de suelo incluyendo textura, composición química, acidez, alcalinidad (pH), nutrientes, basura, y restos animales. El humus es la materia que se forma en el suelo por la descomposición de los restos de plantas y animales. Se mezcla con trocitos de roca, agregando nutrientes al suelo e incrementando la retención de la humedad. El tipo de roca determina su capacidad de aguantar el desgaste o su capacidad para deshacerse en pedazos más pequeños por los procesos naturales como la lluvia, viento, raíces de plantas y cambios de temperatura.

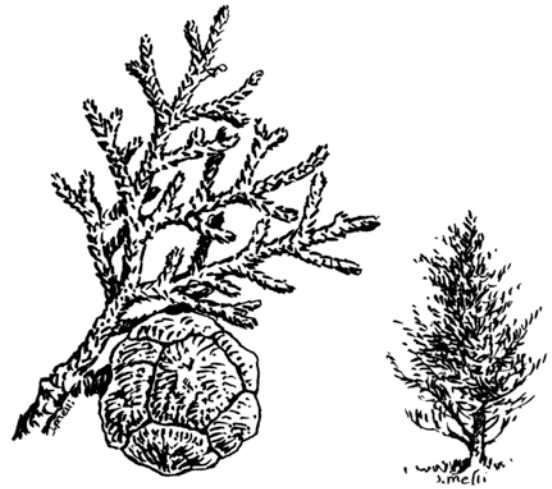
Geología

Es la ciencia que estudia la naturaleza física e historia de la Tierra. El estudio incluye la estructura y desarrollo de la corteza terrestre, la composición del interior, los tipos individuales de rocas y las formas de vida que se encuentran en forma de fósil.

- Las configuraciones geográficas se refieren a las características topográficas de la superficie de la tierra tales como montañas, cuencas, cañones y abanicos

aluviales. Estas características son causadas por la erosión, sedimentación o movimiento (o tal vez, a lo largo del tiempo, por los tres).

- La topografía se refiere a la superficie de la tierra y, a escala local, considera la inclinación de una ladera, lo parejo de un terreno y si las laderas están de cara al norte o al sur. Las laderas de cara al norte reciben menos sol durante el día y las de cara al sur más.
- Las fallas son rupturas o fracturas en las rocas de la corteza terrestre por las que ocurren movimientos. Estas fracturas se pueden localizar a lo largo de los límites de las placas tectónicas. La Zona de la Falla de San Andrés separa la Placa de Norte América de la Placa del Pacífico. Esta falla inicia en la orilla oriental de la Laguna Salada, al este del Condado de San Diego y sigue hacia el norte.
- Un centro de expansión es un límite divergente (que se separa) de las placas tectónicas donde se produce nuevo sustrato de lecho marino por el magma emergente. El Levantamiento del Pacífico Este (East Pacific Rise) es un centro de expansión tectónico que comienza en la Antártida y continúa hacia el norte. Su movimiento separó a la Península de Baja California de la masa territorial de México, formando el Golfo de California.



Ubicación

Describe el lugar del ecosistema en el planeta. Incluye su longitud, latitud y elevación, los cuales determinan el clima local. También puede definir una cuenca hidrológica, que es el área de donde drena el agua, o la región que contribuye agua a un río o sistema fluvial.

Agua

Todos los seres vivos requieren de agua limpia para sobrevivir. Sin embargo, el agua puede no estar disponible donde se necesita, o puede estar disponible únicamente de forma que no se puede beber. El agua se presenta en tres estados: sólido, líquido y vapor. El agua puede ser dulce o puede ser salada. El agua puede estar contaminada por contaminantes y/o microbios que pueden enfermar a quien la beba. El agua superficial se encuentra arriba de la superficie terrestre en lugares como presas, lagos, ríos o estanques. El agua subterránea se almacena en acuíferos subterráneos y es bombeada a la superficie para ser utilizada.

Ciclos

Un ciclo es una serie de acontecimientos que suceden en el mismo orden repetidas veces.

- Ciclos químicos son los ciclos de elementos que fluyen entre la atmósfera y los seres vivos. Existen dos tipos de ciclos químicos: gaseosos y sedimentarios. La reserva principal de nutrientes para los ciclos gaseosos está en la atmósfera y en los océanos. Para los ciclos sedimentarios, la reserva principal de nutrientes se encuentra en el

suelo y en las rocas de la corteza terrestre. Algunos ciclos importantes de la naturaleza son los ciclos del carbono, nitrógeno, oxígeno, azufre, fósforo.

El ciclo del carbono proporciona una materia esencial para las células y ayuda a regular las temperaturas atmosféricas.



El ciclo del nitrógeno proporciona un elemento necesario para que las células construyan proteínas y genes.

El oxígeno es contribuido al aire por medio de la respiración de las plantas verdes. Los animales respiran el oxígeno que es utilizado por su cuerpo para quemar el alimento (oxidación), lo que produce energía.

El ciclo del azufre ayuda a regular las temperaturas globales (junto con el oxígeno), además de proporcionar un elemento esencial para todas las células vivas.

El ciclo del fósforo proporciona materia para las membranas de las células, genes, dientes y huesos.

- Ciclos de vida son los ciclos de las plantas y animales que marcan como nacen, crecen, se reproducen y mueren los seres vivos.
- Ciclos de tiempo son los que marcan el paso normal del tiempo que afecta la vida en la tierra en diferentes escalas: diario (24 horas que pasan de la noche al día), estacional, lunar y otros. Los organismos pueden adaptarse a secciones particulares de un ciclo. Por ejemplo, los búhos cazan de noche y los halcones de día.
- El ciclo del agua es un ciclo propulsado por el sol. El agua está en continuo movimiento entre la superficie de la Tierra y el aire mediante los procesos de evaporación, condensación y precipitación.

Función del ecosistema

Funcionar significa que el sistema, órgano o parte de un animal o planta trabaja bien.

Factores bióticos (vivos)...

- Incluyen todos los organismos vivos, desde el más simple hasta el más complejo, y de productor a consumidor;
- Pueden ser modificados por los factores no vivos tales como el estado del tiempo, tipo de suelo, fuego o ubicación; y
- Afectan las co-acciones (bio-interacciones), que varían de una completa cooperación y/o dependencia, a un total antagonismo y competencia. Un ejemplo de dependencia es la mariposa monarca adulto, que pone sus huevecillos en la planta de asclepias. Después de que los huevecillos se rompen, las larvas se alimentan exclusivamente de



la asclepias. La planta es venenosa para la mayoría de los otros insectos y de otros animales que se alimentan de hierbas y pastos.

Hábitat

Un hábitat incluye las condiciones físicas de un área que apoya a la comunidad de plantas y animales adaptados a esas condiciones. Las condiciones físicas son producto del clima regional y del estado del tiempo actual y proporcionan las condiciones de temperatura y humedad del hábitat. Los procesos geológicos, que operan en el tiempo, proporcionan las configuraciones geográficas, la topografía y los suelos. La biodiversidad de los hábitats dentro de una región se determina por éstos y otros factores abióticos (ver el Mapa del Ecosistema). Los hábitats cambian constantemente y las comunidades vivas se adaptan continuamente.

El área del hábitat que es más familiar y más frecuentemente utilizada por un animal se llama espacio vital o territorio.

Los hábitats principales de Baja California

Bosques de algas

Los bosques de algas submarinos, también llamados bosques de Kelp, son zonas con una alta densidad de algas marinas. Se reconocen como uno de los ecosistemas más productivos y dinámicos de la Tierra.

Proporcionan un hábitat único para gran variedad de organismos marinos y son fuente de muchos procesos ecológicos.

Físicamente estos bosques están formados por macro algas cafés del orden *Laminariales* también conocidas como kelps, entre ellas está el kelp gigante (*Macrocystis spp.*) Aunque hay muchos otros géneros, como *Laminaria*, *Ecklonia*, *Lessonia*, *Alaria* y *Eisenia*.

En condiciones ideales, el kelp gigante (*Macrocystis spp.*) puede crecer de 30 a 60 centímetros por día llegando a medir hasta 30 metros aproximadamente. El hábitat del bosque de kelp contiene un número de comunidades que varían con la profundidad y cada comunidad contiene diferente variedad de criaturas. Mientras que algunos peces como lavieja, el pez Garibaldi y la perca hacen su vida entre los tallos y las frondas, múltiples invertebrados se cobijan y se alimentan sujetos a la base enredada que forma el rizoide de la planta.



La Zona Costera

La Playa

La orilla del mar es el límite entre los ecosistemas terrestres y marinos y se llama zona costera. En algunos casos, esta orilla está formada por rocas que penetran hasta el mar. En otros, la orilla está formada por playas arenosas o pedregosas.

Los científicos que estudian el océano plantean la división general de la zona costera en varias zonas determinadas por las mareas. Difieren en cuanto a sus condiciones ambientales de temperatura y humedad y por consiguiente soportan diferentes organismos que se han adaptado a éstas:

La *zona supramareal* es el área de la orilla que raramente está cubierta por agua.

La *zona intermareal* está cubierta y expuesta varias veces al día.

La *zona submareal* está siempre cubierta por agua.

Los animales marinos y las plantas están adaptados a las condiciones ambientales de su hábitat. Sus cuerpos especializados y sus estilos de vida les permiten reproducirse, lidiar con el medio ambiente, encontrar alimento y evitar ser comido. Algunas plantas o animales tienen adaptaciones que los restringen a hábitats específicos, como los balanos que viven sólo adheridos a las rocas. Otros tienen adaptaciones que les permiten tomar ventaja de varios hábitats, como las rayas murciélago que pueden vivir en el lodo, en un bosque de algas, o sobre la arena.



Costas arenosas

Las costas arenosas son un medio ambiente inhóspito y poco amigable debido a las arenas cambiantes y al romper de las olas. Las plantas tienen mucha dificultad para establecerse en las playas arenosas y están restringidas por la línea de marea alta, donde alguna materia vegetal se acumula y provee un poco de sustrato y nutrientes. La mayoría de las plantas que se establecen en las playas arenosas se establecen en dunas. Los animales que viven en las playas

arenosas están adaptados para enterrarse en la arena, para escapar de la fuerza de las olas, o correr hacia adelante o hacia atrás para escapar de las olas.

Costas rocosas

Las costas rocosas están habitadas por organismos que tienen mecanismos especiales para adherirse del sustrato sólido que son las rocas. También están adaptados para aguantar daño por las olas, desecación, extremos de temperatura y cambios en la salinidad. Por estas razones, los tipos de organismos que se encuentran en las costas rocosas dependen de las condiciones que se presentan en cada lugar



en particular. Por ejemplo, el lado soleado de una roca tiene diferentes especies a las del lado no expuesto al sol.

Pozas de marea



Las pozas de marea son depresiones rocosas que se llenan de agua de mar con la influencia de la marea; son como charcos que deja la marea en bajar.

En las pozas de marea se “esconden” multitud de animales y algas habituados a las condiciones difíciles del medio que les rodea, como son los cambios permanentes de temperatura, salinidad y oxígeno. Las olas enormes, corrientes muy fuertes, medio día de exposición directa al sol y los depredadores son algunos de los

riesgos que los habitantes de las pozas de marea necesitan soportar para sobrevivir. Por tanto, las pozas de marea son el hábitat de múltiples especies cuya característica principal es que son organismos muy resistentes.

Asimismo, las paredes de los acantilados y los grandes bloques de piedra característicos de buena parte de nuestras costas, e influidos en gran medida por la marea, se hallan abarrotados por multitud de seres que, al igual que en una poza de marea, compiten entre sí por un poco de espacio.

Matorral costero de salvia y Matorral succulento de salvia

Las zonas de menos de 1000 metros están cubiertas por matorral costero, comunidad que consiste en una mezcla de sub-arbustos aromáticos caducifolios, mezclada con algunos arbustos tanto perennifolios como caducifolios y una pequeña proporción de especies suculentas.

Este tipo de vegetación se presenta en forma discontinua a lo largo del litoral Pacífico, desde los límites del estado de Oregón, en Estados Unidos, hasta El Rosario en Baja California, México. Se considera esta vegetación como una transición entre la vegetación desértica y el chaparral.



El matorral costero no es tan denso como el chaparral y presenta más espacios abiertos entre los sub-arbustos donde pueden crecer algunas plantas herbáceas. Muchos de estos matorrales se dan por semilla y por ende, en una comunidad existen matorrales de varias

edades. Las plantas del matorral costero son pequeñas y oscilan entre los 0.5 m y los 2.0 m. En él, dominan las especies arbustivas y deciduas. El follaje suave y grisáceo de algunas de sus especies dominantes contrasta marcadamente con el follaje verdoso del chaparral adyacente. Muchas plantas del matorral costero, como las salvias y la artemisia, son aromáticas. Su fuerte olor repele insectos que podrían utilizar sus hojas como alimento.

El matorral costero se divide en dos comunidades: el matorral costero de salvia y el matorral succulento de salvia.

Algunos de los géneros más representativos del matorral costero de salvia son: *Artemisia*, *Salvia*, *Eriogonum*.

El matorral succulento de salvia tiene más riqueza de especies que el matorral costero de salvia, siendo las suculentas el elemento dominante, especialmente *Agavaceae*, *Cactaceae*, *Crassulaceae* y *Euphorbiaceae*.



Chaparral

El chaparral es la principal vegetación del sur de California y del norte de Baja California y cubre grandes áreas de montañas, y colinas. Es también la vegetación típica en la Isla Guadalupe y de Isla de Cedros. Como otras zonas de chaparral que hay alrededor del



mundo, el chaparral californiano se encuentra en un clima de tipo mediterráneo, caracterizado por inviernos fríos y húmedos y veranos calientes y secos. De lejos el chaparral semeja tener una apariencia suave formada por una cubierta de plantas bajas, finas y delicadas. Sin embargo, de cerca, el chaparral es alto y casi impenetrable. Está caracterizado por arbustos siempre verdes de follaje denso, algunos aromáticos, esclerófilos (de hojas duras), de raíces profundas, hojas

pequeñas y duras y ramas rígidas que soportan períodos de sequía extrema, y cuya altura varía de 1 metro a 3 metros. Son arbustos que están bien adaptados a la sequía y a fuego. La palabra chaparral se origina de la palabra en español chaparro, que se refiere a una comunidad densa de arbustos, no solo a una planta.

El chaparral es un ecosistema que se presenta, independientemente del tipo de sustrato, bajo condiciones climáticas donde existe un período de aridez coincidente con la estación más cálida del año. Este tipo de vegetación generalmente se encuentra más arriba del matorral succulento de salvia, a unos 500 metros sobre el nivel del mar, y en la línea de la costa, hasta 25 km adentro tierra. Su distribución es muy irregular y algunas veces se encuentra en condiciones ambientales similares (viento, neblina, brisa) a las que está sometido el matorral costero.

El fuego transforma la energía en este ecosistema, estimula la germinación de las semillas y el crecimiento de nuevas plantas, ayuda a controlar las enfermedades de las plantas y la infestación de insectos. Muchas plantas del chaparral sobreviven los incendios naturales y han desarrollado estrategias reproductivas en respuesta a éstos incluso, muchas parecen requerir del fuego para completar su ciclo de vida o permanecer vigorosas, y algunas especies necesitan del fuego para que sus semillas germinen.

Bosque de coníferas y encinos

Este ecosistema se encuentra en las regiones montañosas del sur de California y norte de Baja California. Incluye numerosas montañas en Baja California, como las sierras de San Jacinto, Sierra de Juárez y Sierra San Pedro Mártir, además se localizan algunos parches en las sierras de Santa Isabel, Yubay, San Borja, Sierra Blanca, Isla de Cedros y Guadalupe y Ejido Eréndira.

El bosque de coníferas y encinos tiene un clima mediterráneo templado, bordeado por un clima desértico presente en algunas zonas bajas. La región tiene veranos largos, calientes y secos e inviernos templados y ligeramente húmedos.



La compleja topografía montañosa crea las

condiciones adecuadas para que se den una variedad de comunidades naturales que van desde el chaparral, hasta encinos, bosque mixto de coníferas y hábitats alpinos. Los chamizos y arbustos del chaparral como el ceanothus, manzanita, bosque de junípero y pino piñonero, se mezclan en altas elevaciones con el bosque de varias especies de pinos. Entre los pinos crecen álamos, abetos, robles, cipreses, encinos, madroños y sicomoros; en algunas zonas se forman manchones de alamillo temblón o aspen, cuyas hojas adquieren en el otoño un intenso color amarillo que contrasta con la blanca corteza.

Desierto sonorense y Desierto central

El agua es el factor limitante en el desierto. Anteriormente, los desiertos eran definidos formalmente como áreas que reciben muy poca precipitación durante el año, menos de 250mm (10 pulgadas). Hoy en día los desiertos se definen por su alta tasa de evapotranspiración, o la evaporación combinada del agua que hay en el suelo y en las plantas. En las regiones áridas, debemos considerar lo que se conoce como “evaporación potencial”. Ésta es la cantidad de agua que se evaporaría si estuviera disponible. Los científicos la determinan llenando un tanque con agua ilimitada y midiendo bajo rígidas condiciones científicas cuánto de esta agua desaparece en un año. Este tanque se llama “tanque evapométrico”. La cantidad de agua que se evapora se denomina evaporación potencial. En un desierto el promedio anual de evaporación potencial es mayor que el promedio anual de precipitación.



En los desiertos, la poca precipitación que cae es muy variable y poco predecible. El aire seco y transparente transmite la mayoría de la energía solar al suelo, donde mucha de esta precipitación es absorbida y se convierte en calor. Por la noche las mismas condiciones permiten que la mayoría de ese calor se irradie hacia el cielo. Por esta razón las temperaturas varían ampliamente tanto diariamente como estacionalmente. Los rápidos cambios de temperatura causan que el aire del desierto se mueva rápidamente de lugar en lugar; los desiertos son ventosos. Además, la radiación ultra-violeta es intensa. El suelo es alcalino, bajo en materia orgánica y grueso; el agua se filtra rápidamente. Esto limita el crecimiento de plantas. Por lo tanto, el alimento es escaso para los animales también.

Humedales

Entre la tierra firme y el mar hay una serie de ecosistemas intermedios que comparten características de ambos medios. Son zonas donde se da una especial riqueza y abundancia de vida, pero que exigen también unas adaptaciones especiales a los organismos que las pueblan. Estas zonas se conocen como humedales.

Un humedal es una extensión de tierra que está cubierta por agua



salada o dulce, ya sea de forma temporal o permanente, con poca profundidad.

El agua es el factor predominante que determina las características principales del suelo de los humedales y de las diferentes comunidades de plantas y animales que viven ahí.

Los humedales se distinguen considerablemente de sus alrededores por las características del suelo, agua, plantas y animales que presentan. Las plantas y animales están adaptados a vivir en suelos saturados de agua y con poco oxígeno.

Algunas de las características que hacen de un humedal un humedal son las siguientes:

- Plantas que crecen y se reproducen en ambientes acuáticos, ya sean salados o dulces. Este tipo de plantas se conoce como vegetación hidrófila.
- Suelos húmedos, que se conocen como hídricos, y que pueden estar cubiertos por agua todo el tiempo o solamente parte del día. Están saturados de agua, tienen bajo nivel de oxígeno y generalmente son negros y contienen material en descomposición.
- Cuerpos de agua que se forman por factores naturales tales como lluvia, mareas, arroyos, etc.

Los humedales proveen de una gran variedad de bienes y servicios a las poblaciones humanas. Por ejemplo, en temporada de lluvias funcionan como una esponja que absorbe el exceso de agua que puede provocar inundaciones en las zonas cercanas a ellos y ayudan a rellenar los mantos acuíferos que suministran agua potable. Las raíces de las plantas de los humedales funcionan como una coladera que retiene los granos de arena del agua y con ello sustancias tóxicas. Las plantas de los humedales ayudan a disminuir la fuerza del viento y las olas del mar que golpean la costa. También disminuyen las fuertes corrientes de los ríos controlando el desgaste que sufre el terreno que las personas utilizan para vivir o sembrar. Los humedales apoyan la pesca y la agricultura, recursos de vida silvestre, y actividades recreativas y de turismo.



Áreas riparias

Se denomina bosque galería o bosque de ribera, a la vegetación riparia, es decir, que sobrevive fundamentalmente por la humedad del suelo, y que crece, por lo general frondosamente, en las orillas de un río, un arroyo o una cañada formando un pasillo o corredor.

En las zonas de climas secos o incluso semiáridos mediterráneos, la vegetación riparia aparece claramente identificada como una formación arbórea o arbustiva frondosa de distribución lineal o que serpentea los caminos del agua; contrasta fuertemente con el paisaje circundante ya que es completamente distinto del resto de la vegetación en color y altura, razón por la que ha sido denominada con frecuencia vegetación o bosque en galería. El nombre “galería” proviene del hecho de que su vegetación cubre al río o arroyo

formando una especie de túnel, como en la galería de una mina. Además se caracteriza por poder mantener especies caducifolias en climas con sequía de verano, como el clima mediterráneo, al depender esencialmente de la humedad del suelo y de las características azonales de éste.

La vegetación riparia tiene como principal factor condicionante la mayor o menor proximidad y altura respecto al cauce del río. Esto no significa que sea totalmente independiente de los factores climáticos (precipitación y temperatura), pero le afecta en menor grado que a otro tipo de vegetación que depende de las grandes zonas climáticas. Por ello tiene un carácter azonal.

Ecológicamente, son áreas donde existen comunidades biológicas a lo largo de ríos y arroyos. Dan cobijo a gran cantidad de animales, y particularmente de aves, y muestran una capacidad de recuperación ante los incendios muy superior a la de los montes cercanos.

Nicho

Un nicho ecológico es el estilo de vida de un organismo. Es el conjunto de comportamientos que utiliza para encontrar alimento, agua, refugio y un lugar para aparearse y criar a sus pequeños. En otras palabras, es la manera en que el organismo satisface sus necesidades bióticas. Un hábitat es donde vive una especie particular; su nicho es cómo vive. Podríamos decir que el hábitat de una especie es su dirección y que el nicho es su trabajo.

Adaptación

Las adaptaciones son ajustes a las presiones del ambiente.

Para aumentar sus oportunidades de supervivencia, todos los organismos vivos se adaptan constantemente a los cambios que se dan en su ambiente. Tener éxito significa que un organismo tiene crías que también tienen crías. A continuación se presenta una lista de los requerimientos básicos para que un organismo tenga éxito de vida, PASS por sus siglas en inglés:

- Protección contra los elementos y los enemigos.
- Alimentación adecuada. Esto se refiere de nuevo a la “capacidad de carga del ecosistema”.
- Sitio adecuado donde vivir.
- Situaciones y condiciones adecuadas para la reproducción.



Capacidad de carga

La capacidad de carga de un ecosistema es el número máximo de organismos que pueden vivir con los recursos disponibles. Las poblaciones de organismos tenderán a crecer hasta la capacidad máxima de carga y luego irán disminuyendo para reajustarse por medio de retroalimentaciones tales como, enfermedades, depredación y hambrunas.

Los ecosistemas, aun los más pequeños, son muy complejos, ya que tienen cientos o hasta miles de especies que influyen en sus poblaciones mutuas.

- **Adaptaciones de comportamiento.** Los organismos se pueden ajustar a las cambiantes condiciones ambientales ajustando sus comportamientos. Los animales aprenden. Una población de gorriones carpinteros pasa aproximadamente 10% de su tiempo utilizando ramas y espinas de cactus para sacar a los insectos y arañas de sus agujeros en los árboles. En Australia, cuarenta y un delfines hembra, de una población de varios miles de delfines, han sido observados llevando esponjas en sus bocas para rascar la arena y asustar a los peces que se esconden en ella. Un delfín suelta la esponja mientras se come a los peces y luego la vuelve a tomar para continuar buscando peces. Algunas plantas pueden ajustar la orientación de sus hojas torciendo su tallo para que, ya sea la parte aplanada de la hoja o la orilla, esté de cara al sol. También pueden cambiar su tamaño, haciendo que las hojas que están a la sombra de otras hojas crezcan más. Estas adaptaciones permiten que la planta absorba la cantidad correcta de luz solar para realizar la fotosíntesis sin perder humedad.
- **Adaptaciones de especie.** Los individuos cambian genéticamente a lo largo del tiempo, permitiendo que las poblaciones vivan con éxito en un ambiente. Por ejemplo, un desprendimiento de tierra aísla a una población de animales, proporcionando nuevas condiciones para la supervivencia. Algunos individuos ya llevan los genes que permiten la adaptación a las nuevas condiciones. Con el tiempo, estos individuos tienen éxito produciendo crías que ya llevan consigo esas características genéticas. A medida que aumenta la población de individuos exitosos, se pueden convertir en una especie nueva. Esto se llama evolución por selección natural y sucede todo el tiempo. Ver Poblaciones más abajo.

Factores limitantes

Si hay demasiado o muy poco de algo, un animal o una planta puede no vivir en un ambiente particular. El agua es el factor limitante en el desierto. Muchas plantas y animales se han adaptado a vivir con muy poca agua, pero existe un límite más bajo en el que mueren. En una marisma salada, la sal o el grado de salinidad es el factor limitante. Las plantas que allí viven se han adaptado secretando sal o diluyéndola y almacenándola en sus células.



El sodio y el potasio son sales necesarias para la actividad metabólica, pero en concentraciones altas son tóxicos. Las aves marinas, como las gaviotas, y los reptiles del desierto como la iguana del desierto, tienen glándulas nasales que permiten que el animal secrete de su cuerpo la sal que ingesta. Los niveles bajos de nitrato en los suelos del desierto pueden limitar el crecimiento de las plantas. Refiérase a la sección de Ciclos para ver el papel que juegan el nitrógeno y el fósforo en el metabolismo celular.

Población

Una población es la colección de individuos de una especie en el mismo lugar y en el mismo tiempo. Un individuo tiene los genes de sus padres, que ya llevan las adaptaciones específicas que le permiten sobrevivir. Las poblaciones comparten un acervo genético común. Como unidad evolutiva se pueden adaptar a condiciones ambientales específicas a lo largo de las generaciones. Ver Adaptaciones de especie más arriba.

La vida nunca se vive como seres individuales solitarios. Los individuos siempre se reproducen para formar poblaciones grandes y pequeñas. La cantidad de población tiende a crecer a medida que ésta aprovecha los recursos disponibles. La cantidad de población rara vez alcanza la capacidad de carga del ambiente. El ambiente limita las poblaciones de diferentes maneras por medio de la retroalimentación:

- Depredación por otras especies.
- Territorialidad – por ejemplo, un ave macho reclama derechos exclusivos de un área espantando a las demás aves.
- Eliminación de crías rivales (un león macho o un oso grizzly matan a las crías de sus rivales machos).
- Competencia entre individuos cuando existe un suministro limitado de alimentos.
- Dispersión – los animales pueden mover sus lugares de anidación a un área nueva o ajustar sus áreas de alimentación.

Si estos métodos no llegan a funcionar, las condiciones empeoran. Las enfermedades y las tasas de mortandad aumentan, especialmente para los individuos jóvenes, ancianos y débiles. Las tasas de natalidad también disminuyen y todos estos factores llevan a un declive en la población

(retroalimentación negativa).

En la naturaleza, las comunidades son todas las poblaciones de especies que interactúan en un área local. Las comunidades de plantas y animales viven en hábitats. Los miembros de la comunidad van cambiando a medida que las condiciones del hábitat cambian. Por ejemplo, las cañadas angostas pueden contener más agua para mantener árboles, que un abanico aluvial, que mantiene sólo arbustos. En general, las comunidades se nombran según la planta o asociación de plantas dominantes, pero también incluyen a todos los animales que se mantienen con la vegetación. Por ejemplo, el matorral costero de salvia es una asociación de plantas aromáticas que se encuentra desde la costa del Pacífico hasta las laderas de los montes a 500m (1,500 pies) de altura.



Las redes alimentarias describen las complejas relaciones que existen entre los productores primarios (plantas), los animales que comen plantas (herbívoros) y los animales que comen animales que comen plantas (carnívoros). El término

consumidores se refiere tanto a los herbívoros como a los carnívoros. Algunos animales, llamados omnívoros, son ambas cosas. Por ejemplo, los coyotes nunca pierden una oportunidad; comen cualquier cosa incluyendo insectos, aves pequeñas, roedores, reptiles y gatos domésticos que se apartan de sus hogares.

La pirámide alimentaria nos da una imagen de las cantidades. Consumidores – los humanos, pumas, pájaros carpinteros y ratones –son los animales más visibles de este planeta. Pero TODOS los consumidores no igualan en número o peso a los billones de hojas en las plantas y espigas de hierbas que se requieren para nutrir a los animales. El segundo lugar en peso es el equipo de limpieza, esos trillones de microbios recicladores, que en gran parte no se ven, y que procesan nuestro estiércol y nuestros muertos. Una pirámide alimentaria — con todos los productores en la base de la pirámide manteniendo a los herbívoros que están en medio y a sus pocos depredadores que se encuentran en la parte superior – ésa es la imagen de las cantidades.

Todas las redes alimentarias dependen de los organismos verdaderamente productores – las plantas fotosintéticas, bacterias y algas. Los científicos llaman a esto productividad primaria. Miden esta productividad en base al área de hoja disponible para atrapar la energía del sol. La unidad de medida se llama Índice de Área de Hoja (LAI por sus siglas en inglés). En las áreas arbustivas del Desierto Sonorense la LAI es 1; en las selvas tropicales es 11, y es 4 en un sembradío de maíz.



Los consumidores incluyen a la mayoría de los animales y algunas plantas carnívoras o parasíticas que se alimentan de los productores o de unas a otras. También incluyen a la mayoría de las bacterias y otros organismos unicelulares que viven en el agua o en los intestinos de los animales. Por ejemplo, unas bacterias especiales que existen en los intestinos de las termitas digieren la madera que consumen dichas termitas. Los consumidores incluyen insectos como los escarabajos del estiércol, que se alimentan de los excrementos no digeribles de animales como las vacas, caballos y elefantes. Cuando el ganado fue introducido en Australia, no existían escarabajos nativos del estiércol que pudieran descomponer las boñigas de las vacas, así que se acumulaban creando una alfombra que impedía que vivieran otras plantas y animales (retroalimentación positiva). Esto creó un grave problema hasta que se importaron escarabajos del estiércol que hicieron la labor de descomponer las boñigas de las vacas y reciclar los nutrientes (retroalimentación negativa).

Los descomponedores son principalmente bacterias y hongos que se alimentan de organismos muertos y desechos animales, devolviendo sus componentes nutrientes a los ciclos químicos.

Los servicios de la naturaleza

La salud y el bienestar de las poblaciones humanas dependen de los servicios proporcionados por los ecosistemas y sus componentes – organismos, suelo, agua y nutrientes.

- Los ecosistemas naturales ofrecen servicios de los que dependemos. Por ejemplo,
- Nos proporcionan agua y aire limpios,
- Polinizan nuestras cosechas y dispersan semillas,
- Nos protegen de estados del tiempo extremos y luz ultravioleta y
- controlan plagas y organismos portadores de enfermedades.

Muchas cosechas agrícolas importantes dependen de las abejas para polinizar las flores para que se desarrollen los frutos. Moverse sobre un suelo limpio purifica el agua. Las plantas contienen plaguicidas naturales.



Características de los seres vivos

Antes de que empiecen la actividad, es muy importante que los estudiantes distingan científicamente entre seres vivos y no vivos. Hay muchas tradiciones que consideran que las rocas, así como las plantas y los animales tienen espíritu y por eso consideran que son seres vivos. Sin embargo, hay que distinguir, con todo respeto, entre una tradición cultural y la tradición científica. Cuando hablamos de ecología, estamos estudiando la ciencia (no la cultura) y la ciencia considera que los seres vivos son aquellos que cuentan con las siguientes características:

Alimentación: Todos los organismos vivos necesitan tomar sustancias de su medio ambiente para obtener energía, crecer y estar saludables.

Movimiento: Todos los organismos vivos muestran algún tipo de movimiento. Todos los organismos vivos tienen movimiento interno, lo que significa que tienen la capacidad de mover sustancias de una parte de su cuerpo a otra. Algunos organismos vivos muestran movimiento externo también—se pueden mover de un lugar a otro caminando, volando o nadando.

Respiración: Todos los organismos vivos intercambian gases con su medio ambiente. Los animales inhalan oxígeno y exhalan bióxido de carbono.

Excreción: La excreción es la eliminación de desechos del cuerpo. Si se permitiera que estos desechos permanecieran en el cuerpo se podrían convertir en venenosos. Los humanos producen un desecho líquido llamado orina. También se eliminan desechos cuando exhalamos. Todos los organismos vivos necesitan eliminar desechos de su cuerpo.

Crecimiento: Cuando los seres vivos se alimentan, obtienen energía. Algo de esta energía se utiliza para crecer. Los seres vivos se hacen más grandes y más complejos a medida que crecen.

Sensibilidad: Los seres vivos reaccionan ante las cosas que los rodean. Reaccionamos al tacto, luz, calor, frío y sonido igual como lo hacen otros seres vivos.

Reproducción: Todos los seres vivos producen crías. Los humanos tienen bebés, los gatos gatitos y las palomas ponen huevos. Las plantas también se reproducen. Muchas producen semillas que se pueden germinar y se convierten en plantas nuevas.

En un ecosistema, todos los seres que en un momento dado estuvieron vivos, como por ejemplo los animales y las plantas que ya han muerto, se consideran de todos modos como seres vivos.

Procedimiento

Introducción

Esta actividad se divide en tres partes. Cada lección de la actividad puede tomar diferente cantidad de tiempo, dependiendo del nivel escolar de los estudiantes. Lo importante es mantener la continuidad. Sugerimos, entonces, que esta actividad y sus respectivas partes, se enseñen por lo menos tres veces por semana durante el tiempo que sea necesario para terminarla.



Parte A: ¿Qué es un ecosistema?

La Parte A sirve como una actividad introductoria muy sencilla. Sin embargo recomendamos que la lleve a cabo con los grupos de los niveles más altos, ya que proporciona el marco de referencia para el Mapa del Ecosistema. Una comprensión profunda de este Mapa del Ecosistema y los conceptos de seres vivos (bióticos) y no vivos (abióticos) facilitará el aprendizaje de los

estudiantes cuando se hagan las actividades del Mapa del Ecosistema.

1. Pregunte a los estudiantes qué es un ecosistema. Anote sus respuestas en el pizarrón. Con base en los Antecedentes para los estudiantes ayúdelos a llegar a una sencilla definición inicial: “Un ecosistema es una comunidad de animales y plantas que interactúan entre sí y con su ambiente físico”. Dibuje el Mapa del Ecosistema simplificado del ecosistema en el pizarrón. Señale que en este diagrama, las flechas de doble punta indican la retroalimentación continua entre todos los componentes del ecosistema.
2. Después pida a los estudiantes que nombren algunos seres vivos y no vivos. Si tienen dificultad para llegar a una distinción científica correcta entre seres vivos y no vivos, utilice los materiales que se proporcionan al final de esta actividad para llevar a cabo lo siguiente:

Recorte las características de los organismos vivos y sus definiciones correspondientes. Distribuya las siete tiras de características a siete estudiantes. Después distribuya las definiciones de las características al resto del grupo. Va a necesitar duplicados de las definiciones para poder proporcionar a cada estudiante ya sea una tira con la característica, o una definición. Enseguida, pida a los estudiantes que caminen alrededor del salón para encontrar al estudiante que tenga la definición o tira de la característica que

corresponda a la que ellos tengan. Por ejemplo, en un grupo de 30 estudiantes, siete estudiantes tendrán tiras con las características y 23 estudiantes tendrán definiciones: tres juegos de cada definición, con dos definiciones adicionales. Cuando los estudiantes hayan formado equipos consistentes en las tiras de característica y sus definiciones, pídeles que se sienten (no necesariamente en sus propios lugares). Diga a los estudiantes por adelantado cuántas personas habrá en cada equipo. En el ejemplo de arriba, los estudiantes formarán equipos de cuatro o cinco. Cuando todos los estudiantes estén sentados, pida a los estudiantes de cada equipo que lean la característica que les tocó y su definición correspondiente. Pregunte al grupo si está de acuerdo que la definición es correcta. Continúe la discusión hasta que todos tengan una comprensión total de las definiciones científicas de seres vivos y no vivos.

3. Enseguida, distribuya la Hoja de Actividad 1, “El ecosistema”, que es el Mapa del Ecosistema simplificado. Si es posible, lleve al grupo afuera. Instruya a los estudiantes que trabajen en parejas para escribir sus observaciones del ambiente donde se encuentran debajo de las palabras “plantas,” “animales,” y “recursos no vivos”. (Nota: aunque los estudiantes están trabajando en parejas, cada uno deberá llenar su propia hoja de actividad). Cuando terminen, inicie una discusión sobre las respuestas de los estudiantes.



4. Como tarea para la casa, distribuya otra copia de la Hoja de Actividad 1, “El ecosistema,” y dirija a los estudiantes a que la llenen de acuerdo a lo que observen en su vecindario, en el jardín de su casa o en un lote baldío.

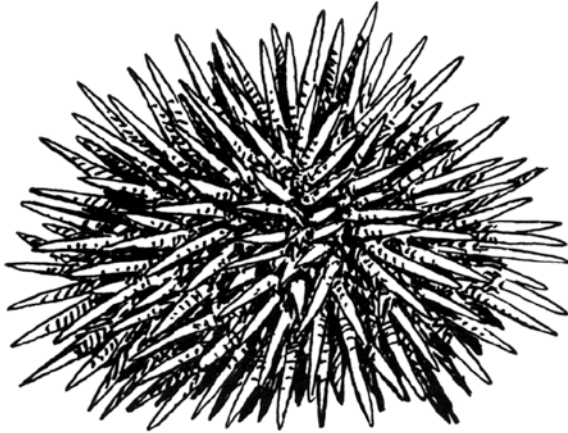
Parte B: ¿Qué es un ecosistema?

1. El siguiente día, lleve a cabo una discusión basada en el Mapa sencillo del Ecosistema que los estudiantes traigan de vuelta a clase. Termine la discusión preguntando a los estudiantes si el ecosistema representado en su hoja es un ecosistema sano. ¿Por qué sí o por qué no?
2. Enseguida, muestre a los estudiantes el Mapa del Ecosistema grande que habrá usted montado en la pared o en el pizarrón. Señale los factores bióticos y abióticos e informe a los estudiantes que completarán el Mapa del Ecosistema con palabras que los ayudarán a comprender los conceptos de un ecosistema con más detalle.
3. Divida a los estudiantes en 10 equipos. Refiriéndose al Mapa del Ecosistema, muestre a los estudiantes los espacios que deberán llenar con las palabras del Nivel 2.a. Distribuya a cada estudiante una copia de Nuestro patrimonio natural: orgullo bioregional, Antecedentes para los estudiantes (Antecedentes para los estudiantes) y las palabras del Nivel 2.a del Mapa del Ecosistema, una palabra para cada equipo: “clima”, “fuego”, “suelo”, “geología”, “energía”, “energía geotérmica”, “ubicación”, “agua”, “organismos” y “adaptaciones”. Pida a cada equipo que se ponga de acuerdo en si su factor es un factor biótico o abiótico. Después pida a los equipos que preparen una presentación corta (1 minuto) sobre su factor,

basándose en los Antecedentes para los estudiantes, y que escojan un representante para que comparta esto con el grupo.

4. Enseguida, pida a todos los representantes de los equipos que coloquen su palabra del Nivel 2.a en el Mapa del Ecosistema simultáneamente. Cuando todas las palabras del Nivel 2.a se hayan colocado, pregunte a los estudiantes si están de acuerdo con la forma en que se colocaron. Continúe la discusión hasta que todas las palabras hayan sido correctamente colocadas. Haga énfasis en que la energía del sol proviene de fuera del ecosistema utilizando la siguiente información:

La energía es proporcionada por el sol. Cuando la energía se transfiere de un organismo a otro en forma de alimento, una pequeña parte de energía se almacena como tejido vivo y el resto se libera de nuevo a la atmósfera en forma de calor.



Otra fuente de energía, la energía geotérmica o de calor, proviene del fondo de la tierra. La energía geotérmica puede provenir de vapor, agua caliente, o directamente de las rocas calientes que se pueden encontrar cerca de la superficie o varios kilómetros abajo. Las innovaciones tecnológicas nos permiten recoger esta energía para satisfacer necesidades humanas.

Durante la década de los 1970's, unos científicos descubrieron que los animales que viven cerca de los respiraderos hidrotermales sobreviven con las bacterias que reciben energía de los químicos que contiene la lava. Los respiraderos hidrotermales son lugares críticos al fondo de los océanos en centros de expansión de donde la lava sale a la superficie.

Por último, pida al representante de cada equipo que comparta la información sobre su palabra del Nivel 2 con el grupo.

5. Continúe explicando a los estudiantes que dos factores del Mapa del Ecosistema combinan factores bióticos y abióticos. Son los "hábitats" y los "ciclos" y ya están impresos en el Mapa del Ecosistema grande que usted montó en la pared. Dé a los estudiantes tres minutos para que se refieran a los Antecedentes para los estudiantes y discuta las definiciones de cada uno de estos términos. Diga los estudiantes que cuando coloquen más palabras en el Mapa del Ecosistema, verán porque hábitats y ciclos están relacionados tanto con factores bióticos como con los abióticos.
6. Por último, coloque las palabras del Nivel 2.b "nicho" y "factores limitantes" en el Mapa del Ecosistema. Dé a los estudiantes tres minutos para que lleven a cabo una discusión sobre el significado de estos términos con base en sus Antecedentes para los estudiantes. Después pida a los equipos que compartan lo que aprendieron.

Termine la discusión haciendo énfasis en que los nichos describen cómo encuentra un organismo su sostén dentro de su hábitat. Los factores limitantes del hábitat marcan los límites del organismo. Por ejemplo, el agua es el factor limitante en el desierto. Las plantas y los animales que requieren de mucha agua para vivir no pueden encontrar su

“sostén” en el desierto, a menos que tengan una estrategia. La estrategia de un cactus es conservar el agua dentro de sus células. La estrategia de un roedor es hacer una madriguera y quedarse allí durante el día, así como extraer agua de las semillas que come. Tener una estrategia no significa que el factor limitante desaparezca, significa que se puede vivir con él porque se ha uno adaptado a él. Esto sucede a lo largo del tiempo. Ver “Adaptación de especie” en la sección “Función del ecosistema” en los Antecedentes para los estudiantes.

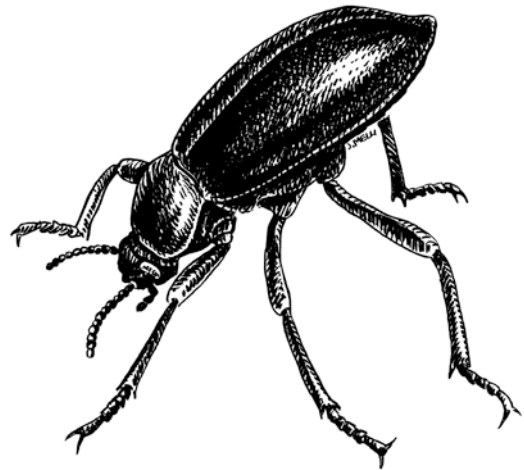
Parte C: ¿Qué es un ecosistema?

1. Refiérase al Mapa del Ecosistema con las palabras del Nivel 2 ya colocadas y revise con los estudiantes qué son los factores bióticos y abióticos, los hábitats y los ciclos.
2. Enseguida, muestre a los estudiantes las palabras del Nivel 2.b “químico”, “vida”, “tiempo” y “agua” y dígales que están relacionadas con una de las palabras en el Mapa del Ecosistema. Pídales que se refieran a los Antecedentes para los estudiantes para descubrir información sobre estas palabras. Después pregúnteles qué palabra del Mapa del Ecosistema es la palabra que se relaciona con una de estas palabras. Asegúrese de que los estudiantes comprendan que un ciclo es una serie de acontecimientos que suceden en el mismo orden repetidas veces.

Ahora muestre a los estudiantes las palabras del Nivel 3.a y dígales que están relacionadas con uno o con otro de los ciclos. Si es necesario, dé a los estudiantes más tiempo para consultar sus Antecedentes para los estudiantes. Solicite voluntarios para que coloquen cada palabra. Pregunte al grupo si está de acuerdo con la colocación y guíe la discusión hasta que las palabras queden correctamente colocadas. Las palabras son:

“carbono”, “nitrógeno”, “oxígeno”, “azufre”, “fósforo”, “planta”, “animal”, “diario”, “estacional” y “lunar”.

3. Haga que el grupo trabaje en los 10 equipos; distribuya las palabras del Nivel 3.b por parejo entre los equipos. Diga a los estudiantes que las palabras que ahora tienen están relacionadas con una o con otra de las palabras que ya están colocadas en el *Mapa del Ecosistema*. Puede haber más de una palabra relacionada con cada palabra del mapa. Pida a los estudiantes que consulten sus *Antecedentes para los estudiantes* y decidan dónde se debe colocar cada una de las palabras en el mapa. Cuando hayan decidido, haga que cada equipo mande un representante a colocar las palabras. Cuando todas las palabras hayan sido colocadas, pregunte a todo el grupo si está de acuerdo en dónde fueron colocadas las palabras. Guíe la discusión hasta que todas las palabras hayan sido colocadas correctamente y entendidas.
4. Ahora muestre a todo el grupo las últimas palabras, “estrategias de caza”, “espinas”, “suculencia” y “redes alimentarias” y pida a los voluntarios que las coloquen. Refiérase a los Antecedentes para los estudiantes y asegúrese que los



estudiantes comprendan la diferencia entre adaptaciones de comportamiento y adaptaciones de especie. (Por favor refiérase al diagrama de una red alimentaria en la siguiente página.)

5. Enseguida, señale la palabra **retroalimentación** en el mapa. Pida a los estudiantes que consulten sus Antecedentes para los estudiantes y guíe una discusión con todo el grupo sobre qué es la retroalimentación. Asegúrese de incluir suficientes ejemplos.
6. Ahora que todo el Mapa del Ecosistema está completo, los estudiantes lo pueden aplicar a un cartel o a fotografías de un área natural.



Distribuya copias del Nivel 2 del Mapa del Ecosistema a cada equipo de estudiantes. Utilizando un cartel o una foto (las fotografías de los calendarios de paisajes son recomendables para esta actividad), complete un Mapa del Ecosistema con todo el grupo para hacer una muestra de cómo debe quedar el Mapa del Ecosistema que ellos vayan a hacer. Comente con ellos que aunque no se puedan ver todas las plantas y los animales que viven el ecosistema que aparece en la foto, pueden considerarlos a la hora de llenar el Mapa del Ecosistema. Enseguida pida a los estudiantes que trabajen en sus equipos para aplicar lo que aprendieron a un cartel o foto diferente. Indíqueles que, en una hoja aparte, elaboren una red alimentaria típica de su

ecosistema. Para ello, apóyese en el siguiente ejemplo que se supone es el ecosistema del desierto.

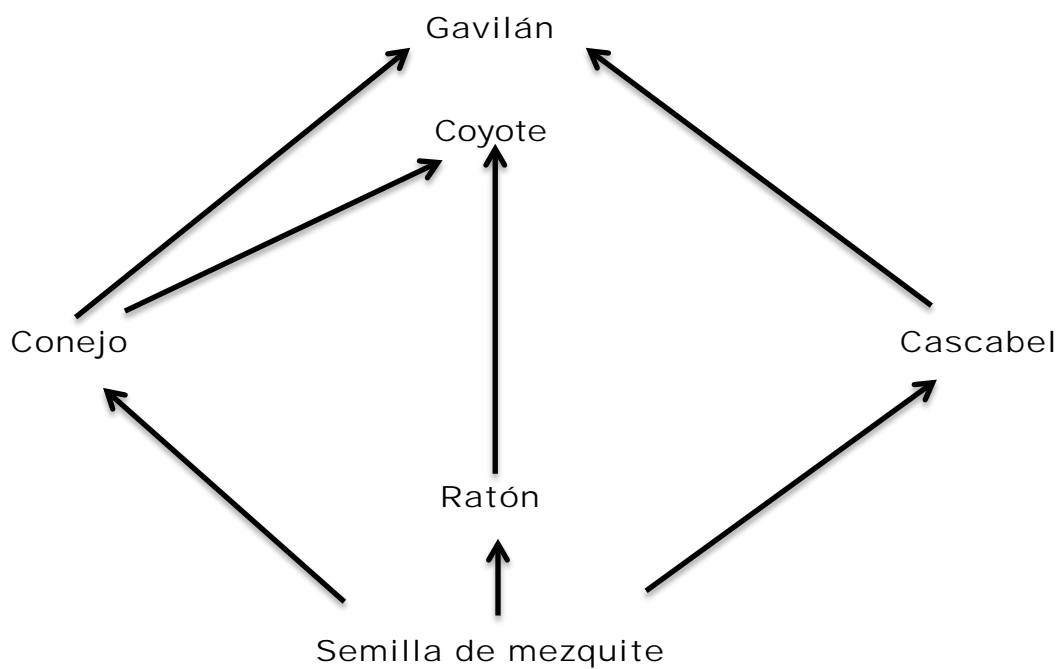
7. Por último, regrese a la pregunta inicial de la actividad: ¿Qué es un ecosistema? Guíe la discusión para que los estudiantes comprendan que un ecosistema es un conjunto de factores bióticos y abióticos y sus interacciones. Ayúdelos a recordar la definición de sistema, que es la integración de componentes que funcionan como unidad completa y que se relacionan por medio de la retroalimentación. Guíe la discusión para obtener la definición final de ecosistema: un sistema de organismos vivos y el medio a través del cual intercambian materia y energía (comen y son comidos). El medio se llama ambiente. Existe otro importante aspecto de los ecosistemas que no ha sido abordado y este es un buen momento para mencionarlo en la discusión.

Los ecosistemas nunca se detienen; son dinámicos, siempre cambiantes. El Mapa del Ecosistema en la pieza de papel es plano; no hay movimiento ni dimensiones en la imagen. Esto es exactamente lo opuesto a un ecosistema, que siempre está funcionando en un espacio tridimensional * a lo largo del tiempo. Si el ecosistema no trabaja, quiere decir que está muerto.

*La capacidad de ver el mundo en tres dimensiones se llama percepción de la profundidad. Para mayor información ver:
http://es.wikipedia.org/wiki/Percepci%C3%B3n_de_la_profundidad



Una red alimentaria del desierto



Nota: Es importante que las flechas apunten en la dirección del flujo de energía.



Resumen del orden de las palabras del Mapa del Ecosistema			
	Palabra	Color/Nivel	Colocación
1.	Clima, fuego, suelo, geología, energía, energía geotérmica, ubicación, agua, organismos, adaptaciones	Verde Nivel 2.a	Estudiantes
2.	Nicho, factores limitantes	Verde Nivel 2.b	Maestro
3.	Químico, vida, tiempo, agua	Verde Nivel 2.b	Maestro y estudiantes
4.	Carbono, nitrógeno, oxígeno, azufre, fósforo, planta, animal, diario, estacional, lunar	Amarillo Nivel 3.a	Maestro y estudiantes
5.	Bosque de algas; playa/pozas de marea; matorral costero de salvia; matorral suculento de salvia; chaparral; bosque de coníferas y encinos; desierto; humedales áreas riparias; clima local; estaciones; variación de temperatura; vientos, inundaciones; calentamiento global; tipo de piedra y suelo; nutrientes; configuraciones geográficas, topografía; fallas; centro de expansión; longitud, latitud; elevación; cuenca; sólida, líquida, vapor; dulce, salada; contaminada; agua subterránea; poblaciones; comunidades, consumidores, productores, descomponedores, adaptaciones de comportamiento; adaptaciones de especie; salinidad; agua; potasio; nitrógeno	Amarillo Nivel 3.b	Estudiantes
6.	Estrategias de caza; espinas, succulencia; redes alimentarias	Color durazno Últimas palabras.a	Estudiantes

Reflexión

1. Los seres humanos también son parte del ecosistema. Para efectos de simplicidad, el Mapa del Ecosistema no incluye los efectos de las acciones humanas en el medio. Sin embargo, los seres humanos modernos y sus ancestros han sido parte del medio ambiente vivo desde hace millones de años. Son una parte natural del ecosistema y sus efectos se notan con el tiempo. Estos efectos pueden ser perjudiciales, benéficos o neutrales. ¿Dónde colocaría a los seres humanos en el Mapa del Ecosistema? Piense en un ejemplo de cómo los humanos han afectado la estructura y función del ecosistema. A partir de su experiencia, piense como la acción del ser humano se ha vuelto parte de un circuito de retroalimentación. Piense en una situación en la que esta retroalimentación ha sido positiva. Piense en otra situación en la que la retroalimentación ha sido negativa. Haga que sus estudiantes llenen el Nivel 2 del Mapa del Ecosistema de acuerdo a los cambios que creen que pueden suceder.
2. La retroalimentación se describe como la consecuencia que resulta de una acción. ¿Puede usted pensar en cualquier actividad que no tenga una consecuencia? Ahora, piense en una actividad que haya tenido una consecuencia personal para usted. Trace la actividad desde el principio hasta la(s) consecuencia(s). ¿Cuánto tiempo pasó antes de que la(s) consecuencia(s) fuera(n) obvia(s)?

Evaluación

Dé a los estudiantes una copia del Nivel 2 del Mapa del Ecosistema y asígneles la tarea de llenarlo de acuerdo a un área que visiten, poniendo especial atención en los cambios introducidos en el ecosistema “original”. El siguiente día, lleve a cabo una discusión sobre lo que descubrieron los estudiantes. ¿Descubrieron cambios introducidos por los humanos? ¿Cuáles fueron los efectos de los cambios?

Vincule esta actividad con sus libros de texto

Primaria

4to

Ciencias naturales

Lecc. 9, pág. 44: ¿Cómo es el lugar donde vivimos?

Español

Escribir un resumen

5to

Ciencias naturales

Lecc. 1, pág. 8: Los seres vivos en los ecosistemas

Lecc. 2, pág. 12: Nosotros transformamos los ecosistemas

Lecc. 3, pág. 16: Vida en el campo y en la ciudad

Lecc. 4, pág. 26: Ciclos de la naturaleza

Español

Lecc. 2, pág. 16: Las cartas

Lecc. 8, Pág. 54: Textos informativos

las asignaturas establecidas en el plan de estudios 2006 de la Reforma Educativa para Secundaria.

Secundaria

1ero

Ciencias I

(Énfasis en Biología)

Español I

Geografía de México y del mundo

2do

Formación cívica y ética

Ciencias II

(Énfasis en Física)

3ero

Ciencias III (Énfasis en Química)

Para cada materia, favor de consultar el libro correspondiente a su plantel.

Este currículo reúne los requisitos para cumplir con el desarrollo de las competencias disciplinares básicas de Las correlaciones que aparecen a continuación se hicieron en el 2006 de acuerdo al plan de estudios que estaba en vigor antes de la Reforma Educativa para Secundaria.

Secundaria

1ro

Biología

Unidad 1. El mundo vivo y la ciencia que lo estudia

Pág. 16: Los seres vivos: el objeto del estudio de la

biología

Pág. 23: Los métodos de la biología

Pág. 35: Sentido y utilidad de los estudios de la biología

Unidad 2. Evolución: el cambio de los seres vivos en el tiempo

Pág. 63: Evolución, diversidad y adaptación

Unidad 3. Los seres vivos en el planeta

Pág. 112: Biodiversidad

Unidad 4. Ecología: los seres vivos en su ambiente

Pág. 138: ¿Qué es la ecología?

Pág. 143: Los sistemas ecológicos

Pág. 162: Los ecosistemas

Pág. 170: Consecuencias de la actividad humana en el ambiente

Español

Bloque 1. Comparación entre tipos de texto

Geografía

Unidad 3. El agua en México

Pág. 61: Factores que dañan el medioambiente

Pág. 62: Factores que dañan el medioambiente

Pág. 63 Cuestionario de ecología

Pág. 64: Contaminación

Secundaria

2do

Geografía

Unidad 1, Cap. 1, pág. 6: Química en los organismos vivos

Unidad 3, Cap. 4 y 5: El agua en México

Unidad, 4, Cap. 6 y 7: Climas y regiones naturales de México

Unidad 5, Cap. 8 y 9: La población de México

Unidad 6, Cap. 10 y 11: Las actividades económicas

Formación cívica y ética

Unidad 5, Lección 12, p. 200: Sólo tenemos un planeta

3ro

Física

Fenómeno del niño

Química

Propiedades del agua, características, ciclo, el agua y la vida (Pág. 1-15)

Preparatoria

Ecología y medio ambiente (COBACH)

Principios básicos de la Ecología

Paginas 1, 8-10, 14 y 18

Alimentación

Respiración

Crecimiento

Reproducción

Movimiento

Excreción

Sensibilidad

Todos los organismos vivos necesitan tomar sustancias de su medio ambiente para obtener energía, crecer y estar saludables.

Todos los organismos vivos muestran algún tipo de _____. Todos los organismos vivos tienen _____ interno, lo que significa que tienen la capacidad de _____

sustancias de una parte de su cuerpo a otra. Algunos organismos vivos muestran _____ externo. También, se pueden _____ de un lugar a otro caminando, volando o nadando.

Todos los organismos vivos intercambian gases con su medio ambiente. Los animales _____ oxígeno y expiran bióxido de carbono.

La _____ es la eliminación de desechos del cuerpo. Si se permitiera que estos desechos permanecieran en el cuerpo se podrían convertir en venenosos. Los humanos producen un desecho líquido llamado orina. También se eliminan desechos cuando expiramos. Todos los organismos vivos necesitan eliminar desechos de su cuerpo

Cuando los seres vivos se alimentan, obtienen energía. Algo de esta energía se utiliza para _____. Los seres vivos se hacen más grandes y más complejos a medida que crecen.

Los seres vivos reaccionan ante las cosas que los rodean. Reaccionamos al tacto, luz, calor, frío y sonido igual como lo hacen otros seres vivos.

Todos los seres vivos producen crías. Los humanos tienen bebés, los gatos, gatitos y las palomas ponen huevos. Las plantas también se _____. Muchas producen semillas que se pueden germinar y se convierten en plantas nuevas.

Clima

- La temperatura,
- la humedad,
- los cambios diarios y estacionales (no los promedios, sino los extremos),
- el viento.

Suelo

El sustrato o suelo:

- la roca madre,
- el tipo y textura de suelo,
- la composición química,
- los nutrientes y lo ácido o alcalino del suelo,
- la erosión,
- la retención de la humedad del suelo,
- el escombros

Geología

- configuraciones geográficas,
- topografía,
- fallas,
- centros de expansión.

Energía

Energía solar:

- cualquier forma de energía que es irradiada por el sol,
- transformada en energía química mediante el proceso de la fotosíntesis,
- transferida de organismo a organismo a través de las redes alimentarias.

Energía geotérmica

- proviene del fondo de la Tierra,
- proviene de vapor, agua caliente o rocas calientes cercanas a la superficie o que se encuentran varios kilómetros bajo la superficie.

Ubicación

- describe el lugar de un ecosistema en el planeta,
- incluye la longitud, latitud y elevación, las cuales determinan el clima local,
- puede definir una cuenca, es decir, el área de la cual se drena agua que contribuye a un río o un sistema fluvial.

Factores limitantes

- Factores físicos y químicos que limitan o impiden el crecimiento de un organismo en un lugar específico.

Retroalimentación

- Las consecuencias que resultan de una acción.
- La retroalimentación negativa actúa como los frenos de un carro, es decir, disminuyendo el ritmo de un proceso.
- La retroalimentación positiva acelera el ritmo de un proceso.

Biótico

Los factores bióticos...

- incluyen todos los organismos de un ecosistema,
- pueden ser modificados por los factores abióticos, tales como el tiempo, tipo de suelo, fuego o ubicación.

Adaptación

- Una característica que ayuda a un organismo a sobrevivir en su medio ambiente.

Ciclo

- Una serie de eventos que se repiten regularmente en el mismo orden.

Hábitat

- El lugar donde los organismos pueden satisfacer sus necesidades bióticas para sobrevivir (alimento, agua, abrigo y un lugar para criar a sus pequeños).

Abiótico

Los factores abióticos....

- incluyen agua, minerales, luz solar, aire y suelo,
- proporcionan las condiciones y los límites para la vida,
- pueden ser cambiados por su duración, intensidad, cualidad y cantidad.

Nicho

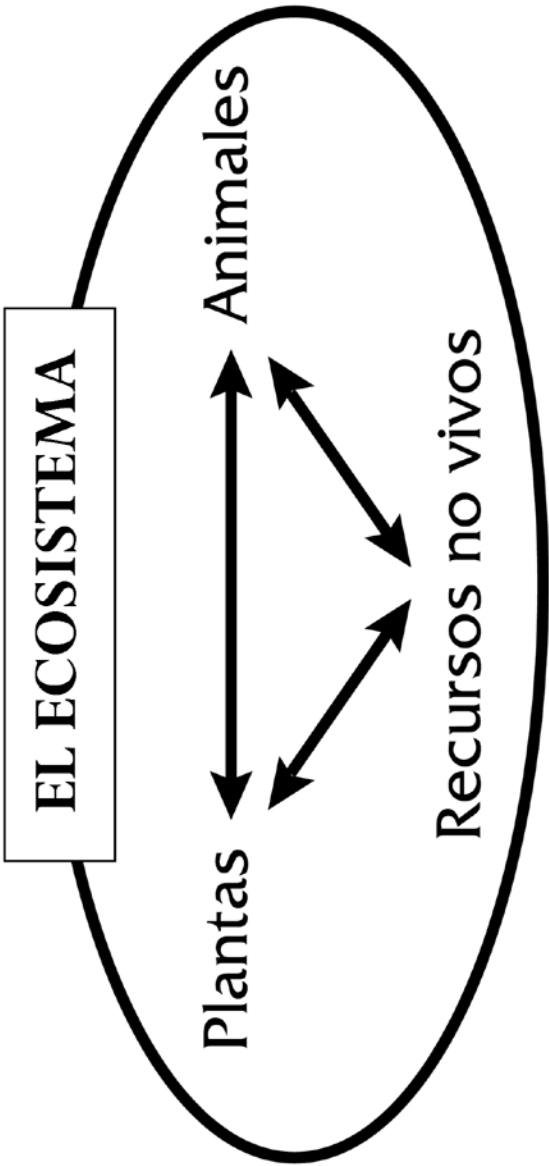
- El conjunto de comportamientos que lleva a cabo un organismo para satisfacer sus necesidades para sobrevivir (alimento, agua, abrigo y un lugar para criar sus pequeños).

Tiempo

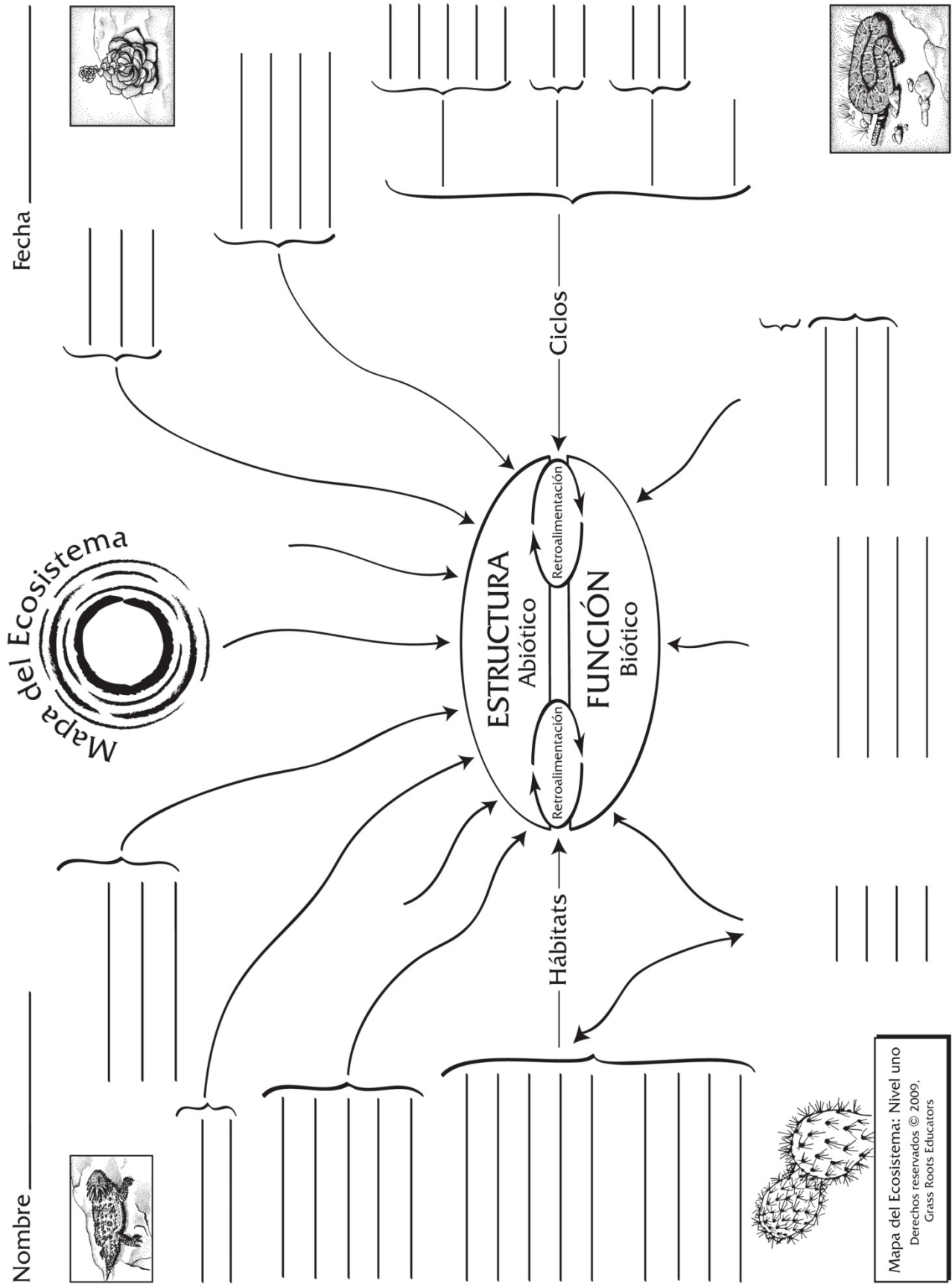
- El estado atmosférico de un solo día.
(Tiene que ver con clima.)

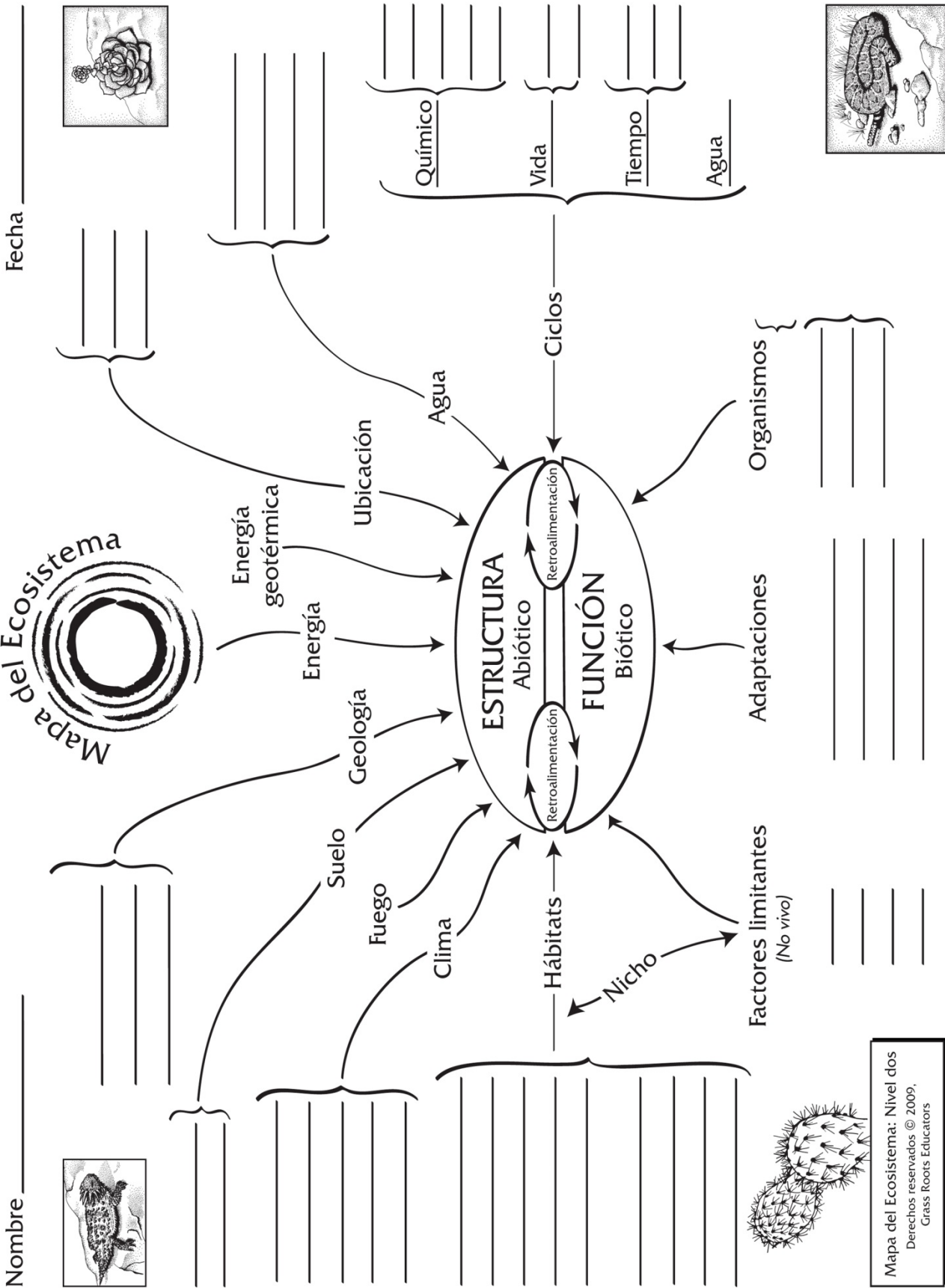
Tiempo

- Está relacionado con los ciclos astronómicos.



Plantas	Recursos no vivos	Animales





Mapa del Ecosistema: Nivel dos
Derechos reservados © 2009,
Grass Roots Educators

Nombre _____ **Fecha** _____

Mapa del Ecosistema

Configuraciones geográficas, topografía

Fallas

Centro de expansión

Tipo de piedra y suelo

Nutrientes

Clima local

Estaciones

Variación de temperatura

Vientos, inundaciones

Calentamiento global

Suelo

Fuego

Clima

Hábitats

Nicho

Factores limitantes (No vivo)
Salinidad

Agua

Potasio

Nitrógeno

Adaptaciones
Adaptaciones de comportamiento

Ej: Estrategias de caza

Adaptaciones de especie

Ej: Espinas, succulencia

Organismos
Consumidores

Productores

Descomponedores

Poblaciones

Comunidades

Redes alimentarias

Ciclos
Químico

Vida

Tiempo

Agua

Energía
Energía geotérmica

Energía

Ubicación

Agua

ESTRUCTURA
Abiótico

Función
Biótico

Retroalimentación

Mapa del Ecosistema: Nivel tres
 Derechos reservados © 2009,
 Grass Roots Educators

Clima

Fuego

Suelo

Geología

Energía

Energía geotérmica

Ubicación

Agua

Organismos

Adaptaciones

Nicho

Factores limitantes

(No Vivos)

Químico

Vida

Tiempo

Agua

Carbono

Nitrógeno

Oxígeno

Azufre

Planta

Animal

Diario

Estacional

Fósforo

Lunar

Tipo de piedra y suelo

Nutrientes

Clima local

Variación de
temperatura

Bosque de algas

Playa/pozas de marea

Matorral costero de salvia

Matorral succulento de salvia

Humedales

Vientos, inundaciones

Calentamiento global

Agua

Adaptaciones de
comportamiento

Adaptaciones de especie

Productores

Consumidores

Descomponedores

Longitud, latitud

Dulce, salada

Sólida, líquida, vapor

Elevación

Estaciones

Configuraciones geográficas,
topografía

Fallas

Centros de expansión

Cuenca

Contaminada

Agua subterránea

Poblaciones

Comunidades

Salinidad

Potasio

Nitrógeno

Chaparral

Bosques de coníferas y encinos

Desierto

Áreas riparias

Estrategias de caza

Espinas, succulencia

Redes alimentarias

Actividad 2: La Provincia Florística de California y Hotspot de biodiversidad

Antecedentes

Provincia Florística de California

La región binacional San Diego-Tijuana-Tecate está ubicada dentro de la Provincia Florística de California, reconocida mundialmente por su diversidad de especies y alto nivel de endemismo. Incluye 70% de California y se extiende hasta el extremo suroeste de Oregón y una pequeña parte del oeste de Nevada en los Estados Unidos. En Baja California, la provincia incluye los bosques y el chaparral de la Sierra de Juárez y la Sierra San Pedro Mártir (con exclusión de sus laderas desérticas al este), las zonas costeras al sur hasta El Socorro, justamente al norte de El Rosario, y la Isla de Guadalupe.

El clima presente en la Provincia Florística de California se conoce como clima mediterráneo, caracterizado por inviernos templados y moderadamente húmedos, alternados con veranos secos y cálidos. La niebla constituye un factor climático importante que afecta el desarrollo biológico de las organismos de la región. La primavera es la época de floración y crecimiento de especies anuales, aunque es posible encontrar varias de ellas durante los meses frescos y húmedos. Las comunidades vegetales presentes en esta región son marismas, dunas, matorral costero, chaparral y bosque de coníferas. A excepción de los desiertos, lo demás de la península de Baja California se ubica dentro de esta Provincia Florística de California.

La Provincia Florística de California es una de las regiones más importantes para la conservación de la biodiversidad. En ella existe una gran diversidad de especies de flora y fauna y una considerable cantidad de especies amenazadas y endémicas (esto es que sólo existen en ese lugar). De las casi 3,500 especies de **plantas**



Grado escolar

- Secundaria
- Preparatoria

Materias

- Geografía
- Español
- Asignatura estatal:
Educación ambiental
para la sustentabilidad

Habilidades

- Describir
- Comparar
- Analizar
- Deducir
- Comunicar

Conceptos

- La cuenca del río Tijuana es parte de la Provincia Florística de California, un hotspot de biodiversidad

Objetivos

Los estudiantes:

- Aprenderán que su cuenca se considera un lugar muy especial en todo el mundo.

Vocabulario

Plantas vasculares

Duración

Tiempo de preparación:

10 minutos

Tiempo de la actividad:

30 minutos

Materiales

- ☐ *Antecedentes*, una copia cada 2 estudiantes

Preparativos

- Leer los *Antecedentes*

Descripción

En esta actividad los estudiantes aprenden sobre su cuenca por medio de una lectura y una discusión.

vasculares existentes, más de 2,120 (61%) no se encuentran en ninguna otra parte del mundo, en Baja California la superficie de la Provincia Florística de California representa sólo el 17% de toda la península, pero en esta área se encuentran casi la mitad de las especies vegetales (44%). En ella se tienen catalogadas cerca de 1,323 plantas nativas, de las cuales 902 prácticamente no se presentan en el resto de la península de Baja California.



Hotspot de Biodiversidad

Esta región tan importante forma parte de los sitios críticos (hotspots) para la conservación de la biodiversidad a escala mundial. La Provincia Florística de California es uno de los cinco hotspots de diversidad biológica con clima mediterráneo. Según la organización Conservation International, estos lugares, denominados Hotspots de Biodiversidad, cumplen con dos criterios básicos: un cierto nivel de

endemismo en plantas y un cierto nivel de amenaza a la región. Se considera que éstos ya han perdido por lo menos un 70% de su vegetación original.

El deterioro de la Provincia Florística de California se debe principalmente a la agricultura comercial, que ha arrasado con una gran cantidad de hectáreas para transformarlas en zonas de cultivo (desde aquí se genera casi la mitad de la producción agrícola de Estados Unidos). Las cifras señalan que solamente se conserva aproximadamente un cuarto de la vegetación original, lo que no sólo significa la inminente desaparición de algunas plantas endémicas, sino también la fragmentación y desaparición del hábitat natural de muchas especies que, de esta manera, se vuelven paulatinamente vulnerables.

En general, los principales problemas que debe enfrentar cada uno de los hotspots en el mundo son la destrucción y fragmentación del hábitat, la introducción de especies invasivas, la explotación humana directa de la fauna y flora (con fines industriales, farmacológicos, etc.), el comercio ilegal de mascotas, el cambio climático y la deforestación comercial.

Procedimiento

1. Comience esta actividad pidiendo a los alumnos que nombren los hábitats que se encuentran en la Cuenca del Río Tijuana. Dígales que la Cuenca del Río Tijuana se encuentra dentro de la Provincia Florística de California, una región definida por su vegetación. La Provincia Florística de California constituye uno de los hotspots de conservación de la biodiversidad del mundo.
2. Divida la clase en parejas de estudiantes y diríjalos a leer los Antecedentes "Capítulo 3: Actividad 2", subtítulos: "La Provincia Florística de California" y "Hotspot de Biodiversidad"
3. Lleve a cabo una discusión con base en las siguientes preguntas:
 - a. Describir un clima mediterráneo.
 - b. ¿Qué se entiende por biodiversidad? (Número de diferentes especies)
 - c. ¿Qué comunidades de plantas existen en esta región?
 - d. ¿Por qué es tan importante esta región?
 - e. ¿Qué entendemos por "endémicas"? (Especies que sólo existen en un determinado lugar)
 - f. ¿Qué criterios se utilizan para calificar un área como hotspot?
 - g. ¿Cuál es la razón principal de la destrucción del hábitat en esta región?
 - h. ¿Qué retos se enfrentan los Hotspots?
4. Concluya la lección diciendo a los estudiantes que en el próximo capítulo del currículo van a aprender sobre algunos cambios ocurridos en el tiempo debido a las presiones de la población en la Cuenca del Río Tijuana.

Reflexión

Basándose en la información que acaban de aprender, pregunte a los estudiantes que opinan de que su región es de alta biodiversidad.

Evaluación

Evalúe esta actividad tomando en cuenta la participación de los estudiantes en esta discusión.

Capítulo 4: Su población

Actividad 1: Parte A — Una población creciente

Grado escolar

- Secundaria
- Preparatoria

Materias

- Geografía
- Español

Asignatura estatal:

Educación ambiental para la sustentabilidad

Habilidades

- Observar
- Describir
- Comparar
- Analizar
- Deducir
- Comunicar

Conceptos

- Los mapas presentan información útil para los planificadores de comunidades, otros profesionales y el público en general.
- En un mapa de SIG (Sistema de Información Geográfica), la información se presenta en capas.
- Podemos aprender muchas cosas sobre los cambios a lo largo del tiempo en la cuenca del Río Tijuana, y predecir cambios futuros.

Objetivos

Los estudiantes:

- Entienden que la población de la cuenca

Población

Crecimiento urbano

Uso del suelo

Vegetación

Mapa 17, 22

Mapa 23

Mapas 19, 26, y 27

Mapa 21

Introducción

Los estudiantes han aprendido acerca de las características físicas de una cuenca. También han aprendido acerca de la vida y de los componentes no vivos de un ecosistema y cómo interactúan entre sí. Además, han aprendido acerca de los principales hábitats que se encuentran dentro de su cuenca. Ahora continuarán esto con una introducción al impacto que tienen los asentamientos humanos en la cuenca. La población aumenta a lo largo del tiempo, los habitantes hacen



cambios en el uso del suelo y disminuyen los hábitats naturales. En esta actividad, los estudiantes seguirán los cambios que han sucedido en los últimos tiempos en la Cuenca del Río Tijuana.

Procedimiento

Divida al grupo en 7 equipos. Cada equipo estudiará un mapa diferente y presentará un reporte de 5 minutos a toda la clase. A continuación encontrará el título y el

del Río Tijuana está creciendo rápidamente.

- El crecimiento demográfico que resulta en cambios de uso del suelo afecta el medio ambiente natural.

Vocabulario

Uso del suelo

Duración

Tiempo de preparación:

30 minutos

Tiempo de la actividad:

Dos períodos de clase de 50 minutos

Materiales

- ☐ *Atlas de la Cuenca del Río Tijuana*, Mapas 17, 22: "Población" Mapa 23: "Crecimiento urbano" Mapas 19, 26, 27: "Uso del suelo" Mapa 21: Vegetación
- ☐ Cartulina para hacer posters
- ☐ Plumaz, crayones, etc.

Preparativos

- Obtener el juego de mapas del *Atlas del Río Tijuana* que hay en su escuela.
- Leer la parte de atrás los Mapas 17, 22, 23, 19, 26, 27, y 21.

Descripción

En esta actividad reunirán información detallada sobre el crecimiento de la población en la Cuenca del Río Tijuana utilizando un mapa de SIG.

número de cada mapa junto con sugerencias para el contenido del reporte. Recuerde a los estudiantes que lean el texto en la parte posterior de los mapas, así como los propios mapas. Diga a los estudiantes que los mapas obtuvieron su derecho de autor en 2005 y que su fecha de producción es un poco anterior a esto. No obstante, nos dan una buena idea del impacto humano en la cuenca. De cualquier manera, los estudiantes van a trabajar con cifras actualizadas del censo en la parte B de esta actividad.

Mapa 17 Distribución de la Población

1. ¿Cuál era la población de la Cuenca del Río Tijuana 1990/1995?
2. ¿Cuánto se espera que aumente y cuál es la razón que se da para el aumento?
3. Explicar el significado de los círculos rojos en el mapa. Dar detalles sobre cada ciudad y asentamiento.
4. ¿Por qué esta situadas las comunidades más pequeñas dónde están?
5. ¿Dónde es mayor el crecimiento de la población?

Mapa 22 Densidad de población

1. ¿Qué se entiende con el término "densidad de población?"
2. ¿Qué está causando el rápido crecimiento de la densidad de población en Tijuana?
3. ¿En qué partes de Tijuana está más en aumento la densidad de población?
4. Compare el aumento de la densidad de población en Tecate con la de Playas de Rosarito.
5. ¿Se espera que la densidad de población vaya a aumentar en el futuro? ¿Por qué?
6. ¿Cómo influye la topografía en planificar para los aumentos en la densidad de población?
7. ¿Cuál ha sido el resultado general del aumento de la densidad urbana de Tijuana?

Mapa 23 Crecimiento Urbano (1956-1994)

1. Representar en una gráfica de barras la Población de Tijuana en 1956, 1962, 1970, 1980 y 1994

2. Trazar el flujo de la población en los mapas y dar razones por las cuales el crecimiento urbano se expandió a las áreas a las que lo hizo.

Mapa 19 Uso de la Tierra 1995

1. ¿Qué significa el término "uso de la tierra"?
2. ¿Qué significan los términos "desarrollado" y "no desarrollado" en relación con el uso del suelo?
3. ¿Para qué se utiliza la mayor parte del suelo no desarrollado?
4. ¿Qué porcentaje de las tierras de la cuenca no está desarrollado? ¿Agua? ¿Se utiliza para la recreación? ¿Se utiliza para el desarrollo urbano? ¿Se utiliza para la agricultura?
5. ¿Dónde está la agricultura más intensiva? ¿Por qué?
6. Explique a todo el grupo las 13 clases de uso de la tierra y muestre dónde se localizan en el mapa.

Mapa 26 Uso de la Tierra 2000

1. ¿Qué es la zonificación del uso del suelo?
2. ¿Cuál es el uso predominante en ambos lados de la frontera?
3. En el municipio de Tijuana ¿qué porcentaje de las residencias se encontraban en la ciudad de Tijuana? ¿Tecate? ¿Playas de Rosarito? ¿San Diego?
4. Compare la cantidad de tierra dedicada a espacio público (equipamiento) a cada lado de la frontera. ¿Por qué crees que hay tanta diferencia?
5. ¿Qué se entiende por áreas comerciales? ¿Por qué están ubicadas donde están? ¿Por qué son importantes?
6. ¿Dónde, específicamente, están ubicadas las áreas comerciales en Tijuana? ¿En Tecate? ¿En Rosarito? ¿En San Diego?
7. ¿Qué significa el término "parque industrial"?
8. ¿Dónde están ubicados los parques industriales en Tijuana? ¿En Tecate? ¿En Rosarito? ¿En San Diego?

Mapa 27 Uso de la Tierra 2025/2030

1. ¿Qué norma y regula la expansión de cada núcleo de población? ¿Qué tendencias predice el mapa?
2. ¿Cuál es la prioridad para cada ciudad? ¿Dónde se habrá de consolidar?
3. ¿Qué es el Corredor 2000?
4. ¿Dónde será el uso industrial? ¿Por qué se ubicará allí?
5. ¿Qué significa el término "uso mixto"? ¿En qué área se espera que este uso se amplíe?
6. ¿Qué transición en la economía se espera que tenga lugar?
7. Comparar las áreas verdes y las zonas de recreo en cada lado de la frontera. ¿A qué se atribuye este contraste? ¿Cómo se podría cambiar?
8. ¿Qué está causando estos aumentos en el desarrollo?
9. ¿Qué factores deben ser incluidos cuando se planifique tomando en cuenta este aumento?

Cuando los equipos de estudiantes estén preparados, pídales que presenten sus reportes. Todo el grupo deberá tener a su disposición los mapas correspondientes a cada reporte. Los reportes deben ser presentados a la clase en el orden en que se enumeran más arriba.

Reflexión

1. Cuando los estudiantes hayan terminado de presentar sus reportes, pídales que vean el Mapa 21, Cambio en la Vegetación. Pídales que observen los cambios en el área de agricultura (color crema) y urbana (color café claro). ¿Dónde se concentran? ¿Qué comunidades de vegetación están desplazando?
2. Pregunte a los estudiantes qué piensan que significa fragmentación del hábitat. *Un hábitat continuo se subdivide en parches desconectados más pequeños, lo que conduce a una disminución en la diversidad biológica.*
3. Concluya preguntando a los estudiantes cómo se sienten con respecto al crecimiento que se da en su cuenca.

Evaluación

Las presentaciones de los estudiantes se pueden evaluar con la rúbrica que se encuentra al final de esta actividad.

Actividad 1: Parte B — Una población creciente (continuación)

Introducción

En la Parte A (cuenca del Río Tijuana) los estudiantes trabajaron con cifras históricas de población. En esta corta actividad de seguimiento, estudiarán cifras del censo de 2010 y cifras proyectadas hasta 2030. Los datos son proporcionados por INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010 y CONAPO, proyecciones de la población de los municipios de México 2010-2030.

Antecedentes

Los estudiantes consultarán la siguiente tabla para completar las tareas de esta actividad.

	Actual	Projected in 2010				
Muni- cipio	2010	2013	2015	2020	2025	2030
Ensenada	466,814	503,512	519,813	557,430	591,938	623,656
Mexicali	936,826	998,355	1,025,740	1,091,604	1,153,342	1,210,211
Rosarito	90,668	100,817	105,150	113,949	121,363	127,929
Tecate	101,079	108,031	111,098	118,453	125,516	132,207
Tijuana	1,559,683	1,670,365	1,722,348	1,847,790	1,965,719	2,075,237

Procedimiento

1. Los estudiantes continuarán trabajando en sus equipos. Mencióneseles que encontrarán cifras actualizadas de población en sus Antecedentes. Diríjalos a crear gráficas de barras en base a las nuevas cifras.
2. Cuando los equipos hayan finalizado sus gráficas de barras, dirija un debate en donde ellos puedan comparar el crecimiento de la población de cada municipio. Recuérdeles que las cifras son para el municipio entero, no solamente para las principales ciudades de cada municipio.

Reflexión

1. Cuando los estudiantes hayan terminado de presentar sus reportes, pídales que vean el Mapa 21, Cambio en la Vegetación. Pídales que observen los cambios en el área de agricultura (color crema) y urbana (color café claro). ¿Dónde se concentran? ¿Qué comunidades de vegetación están desplazando?
2. Pregunte a los estudiantes qué piensan que significa fragmentación del hábitat. *Un hábitat continuo se subdivide en parches desconectados más pequeños, lo que conduce a una disminución en la diversidad biológica.*
3. Concluya preguntando a los estudiantes cómo se sienten con respecto al crecimiento que se da en su cuenca.

Evaluación

Las presentaciones de los estudiantes se pueden evaluar con la rúbrica que se encuentra al final de esta actividad.

Evaluación

Título de la Presentación: Hecha por: Maestro:					
	1	2	3	4	Comentarios del Maestro
Pre-paración	Poca evidencia de planeación. El equipo no trabaja en conjunto.	Alguna evidencia de planeación. El equipo trabaja en conjunto a veces	Evidencia de planeación y organización. El equipo trabaja en conjunto casi todo el tiempo.	Evidencia de planeación y organización. El equipo trabaja en conjunto todo el tiempo.	
10 puntos	0-1 puntos	2-5 puntos	6-8 puntos	9-10 puntos	
Contenido	Tema mínimamente desarrollado. Poca o ninguna organización. Se presentan pocos o ningunos hechos o ejemplos relevantes.	Organización y expresión del tema poco desarrollados. Hechos más o menos organizados y precisos o relevantes.	Organización y expresión del tema satisfactorios. Buena organización. Hechos y ejemplos precisos y relevantes.	Tema clara y completamente desarrollado. Buena organización lógica. Hechos y ejemplos precisos y relevantes.	
50 puntos	0-12 puntos	13-25 puntos	26-38 puntos	39-50 puntos	
Respuesta a preguntas	Incapaz de contestar preguntas.	Contestó algunas preguntas.	Contestó la mayoría de las preguntas.	Contestó todas las preguntas	
10 puntos	0-1 puntos	2-5 puntos	6-8 puntos	9-10 puntos	
Multi-media	Le faltaron apoyos visuales, texto y/o sonidos. Muestra pocas o ningunas habilidades con multimedia.	Algunos apoyos visuales, texto y/o sonidos. Muestra algunas habilidades con multimedia.	Buen uso de apoyos visuales, texto y sonido. Muestra buenas habilidades con multimedia.	Excelente uso de apoyos visuales, texto y sonidos. Muestra habilidades creativas con multimedia.	
10 puntos	0-1 puntos	2-5 puntos	6-8 puntos	9-10 puntos	
Presen-tación	No recuerda el contenido. Apenas lee las diapositivas.	Sólo lee el texto de las diapositivas.	Recuerda el contenido, sólo lee el texto de las diapositivas.	Se explaya más allá del texto de las diapositivas, tiene excelente voz.	
10 puntos	0-1 puntos	2-5 puntos	6-8 puntos	9-10 puntos	
Redacción	Muchas faltas de ortografía, puntuación y gramática.	Igual cantidad de aciertos y faltas de ortografía, puntuación y gramática.	Ortografía, puntuación y gramática bastante correctas.	Ortografía, puntuación y gramática 100% correctas.	
10 puntos	0-1 puntos	2-5 puntos	6-8 puntos	9-10 puntos	

Total

Adaptado del trabajo de Gary Grover Tuttle, Distrito Escolar de Ithaca City (NY), Ene/Feb 1996, MultiMedia Schools
Centinelas del chaparral

Actividad 2: Abasto de agua para una creciente población

Antecedentes

Introducción

Grado escolar

- Secundaria
- Preparatoria

Materias

- Geografía
- Español
- Asignatura estatal: Educación ambiental para la sustentabilidad

Habilidades

- Observar
- Describir
- Comparar
- Analizar
- Deducir
- Comunicar

Conceptos

- La República Mexicana se divide en regiones hidrológicas y las regiones comprendidas en este currículo son Región 1, noroeste de Baja California (Ensenada) y Región 7, Río Colorado.
- Cada región hidrológica enfrenta retos distintos para suministrar agua para fines agrícolas, urbanos y ambientales.
- Objetivos
- Los estudiantes:
- Comprenden que el agua es escasa en Baja California debido a su clima árido.
- Entienden que una población en crecimiento ejerce presión sobre los recursos hídricos disponibles.

Hidrología

Basado en el sitio web del Estado de Baja California: Transparencia de Baja California:

http://www.bajacalifornia.gob.mx/port al/nuestro_estado/recursos/hidrologia .jsp

La República Mexicana se divide en regiones hidrológicas y la división hidrológica de la península de Baja California se conforma de siete regiones.

Estudiaremos dos de ellas: Región Hidrológica 1, Baja California Noroeste (Ensenada) y Región Hidrológica 7, Río Colorado.



Región Hidrológica 1, Baja California Noroeste (Ensenada)

Se ubica en la porción Centro-Noroeste del Estado. Esta región comprende corrientes de carácter internacional y desemboca en el Océano Pacífico. Presenta una amplia red hidrológica formada por ríos y numerosos arroyos, la mayoría intermitentes, o sea que fluyen solamente en épocas de lluvia. Esta región se divide en tres cuencas con sus subcuencas:



Rio Tijuana

Arroyo Escopeta-Cañón de San Fernando *Subcuencas:* Cañón de San Fernando, Cañón de San Vicente, Arroyo El Rosario, Arroyo de Socorro, Arroyo San Simón, Arroyo de la Escopeta.

- Aprenden de dónde viene el suministro de agua.
- Entienden que lo que ocurre en un área geográfica puede afectar a otra en cuanto a su suministro de agua.

Vocabulario

Agua real

Agua virtual

Duración

Tiempo de preparación:

20 minutos

Tiempo de la actividad:

Dos periodos de clase de 50 minutos

Materiales

- ☐ Antecedentes
- ☐ Hojas de actividad para el estudiante, "Capítulo 4: Actividad 2, Abasto de agua para una población creciente"
- ☐ Cartulina para hacer posters
- ☐ Plumas, crayones, etc.
- ☐ Una copia del Mapa Conceptual del Ecosistema, Nivel 2

Preparativos

- Leer los Antecedentes

Descripción

En esta actividad los estudiantes analizan información gráfica para aprender sobre la situación del abasto de agua en Baja California.

Arroyo de las Animas-Arroyo Santo Domingo. *Subcuencas:* Arroyo Santo Domingo, Río San Telmo, Río San Rafael, Arroyo Salado, Río San Vicente, Río Santo Tomás, Arroyo Las Animas.

Río-Tijuana-Arroyo de Maneadero. *Subcuencas:* Arroyo de Maneadero, Ensenada, Río Guadalupe, Arroyo el Descanso, Río Las Palmas, Río Tijuana.

Región Hidrológica 7, Río Colorado

Se localiza en la parte noreste de la entidad, y está constituida exclusivamente por los terrenos situados hacia el margen izquierdo en el estado de Sonora y margen derecho en Baja California y el tramo final del Río Colorado. No se generan escurrimientos significativos, sin embargo el Río Colorado, con origen en territorio estadounidense, cruza en nuestro país aproximadamente 90 km.

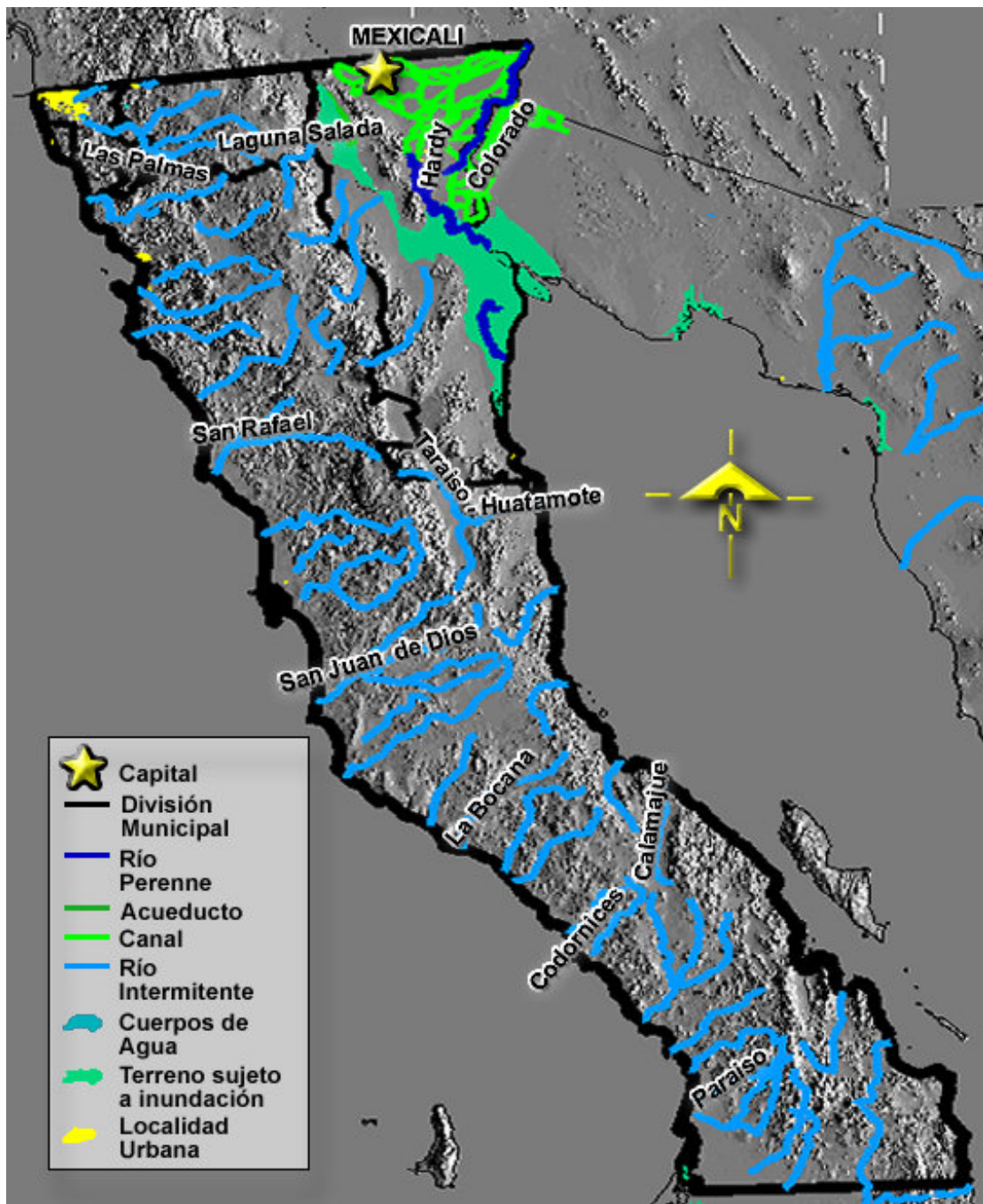
Cuencas del Río Colorado:

Bacanora-Mejorada (se localiza casi totalmente en el estado de Sonora)

Subcuencas del Río Colorado:

Río Colorado, Río Las Abejas, Canal El Álamo, Canal Cerro Prieto, Río Nuevo, Río Pescadores, Río Colorado Bajo





Tipos de agua superficial en Baja California

En el mapa se pueden ver los tipos de agua superficial en Baja California.

- Las líneas azul oscuro representan ríos perennes, o ríos que fluyen todo el año. - ¿Cuántos hay?
- Las líneas azul claro representan ríos intermitentes o ríos que fluyen cuando llueve o fluyen sólo una Parte del año. ¿Qué inferencia puedes hacer al observar el número de líneas de color azul claro?
- Observa dónde se concentran los canales (verde claro). ¿Por qué sucede eso?

El verde oscuro representa áreas que están sujetas a inundaciones. ¿Por qué está sujeta a inundaciones el área al sur de Mexicali?

Hidrología subterránea

En la entidad casi no existen escurrimientos superficiales permanentes, lo que repercute en la recarga que reciben los acuíferos. La red hidrográfica de Baja California es, en realidad, muy reducida y la evaporación elevada. Las condiciones geológicas son adversas, pues la mayoría de las unidades de roca permiten que el agua fluya libremente debido a las elevadas pendientes, y sólo una mínima parte de esos escurrimientos llega a los acuíferos. Por lo tanto la distribución de los mantos acuíferos es heterogénea y se localiza en áreas relativamente pequeñas. La excepción es el acuífero del Valle de Mexicali — uno de los distritos de riego más importantes del país.

En la entidad, este recurso se considera como no renovable debido a la escasa precipitación pluvial y la lenta renovación de las fuentes de agua subterráneas para efectos productivos.

El gran reto del abasto de agua

De acuerdo al gobierno de México, los ríos, arroyos, y acuíferos de Baja California pueden suministrar 3,250 millones de metros cúbicos (Mm³) anuales de agua. De esta cantidad, el Valle de Mexicali proporciona 88% del total de los recursos hidrológicos del Estado. De este por ciento, el Río Colorado aporta el 57% (1,681.5 Mm³).

Según el Programa Estatal Hídrico del Estado de Baja California (2008-2013) Baja California cuenta con una población actual de 2, 998,900 habitantes, y disponibilidad de 3,336 millones de Mm³ por año. Se distribuye 84% para la agricultura, 8% para uso público urbano, y 8% para la industria. Existen coberturas de agua potable de 95.6% y de 79.0% de alcantarillado sanitario. La dotación estándar es 215 litros por persona por día. Existen grandes retos a superar en los siguientes años.

De acuerdo a "Abasto de Agua para Baja California: Análisis Económico-Ingeniería Agrícola, Ambiental y demandas urbanas", producido por la Universidad de California en Davis, California (2009), los problemas de abasto de agua para Baja California incluyen:

El abasto de agua y gestión de aguas residuales para el rápido crecimiento de las poblaciones de Ensenada, Mexicali, Tecate y Tijuana-Rosarito

Los arreglos institucionales para supervisar las transferencias de agua entre la agricultura, y los usos ambientales y urbanos

El establecimiento de flujos de agua para mantener y mejorar el ecosistema del Delta del Río Colorado.

Las regiones hidrológicas y su problemática de agua

La Zona Costa

Región Hidrológica 1

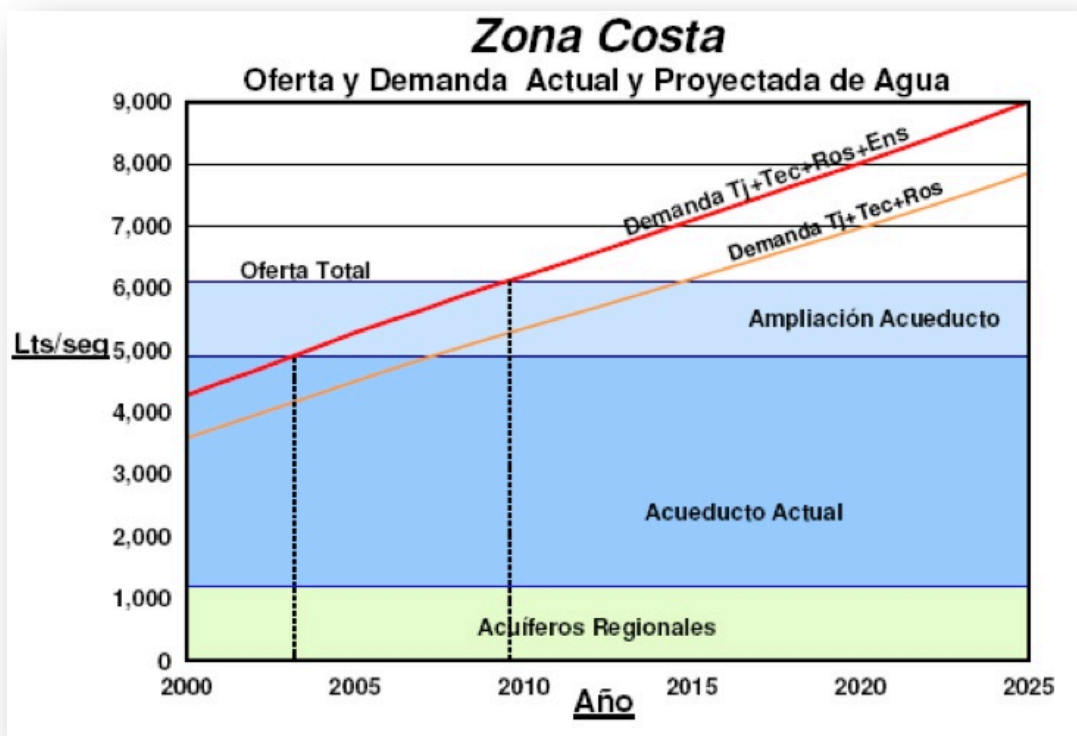
El siguiente texto está basado en el sitio web del Estado de Baja California: Transparencia de Baja California: (2007): http://www.bajacalifornia.gob.mx/portal/nuestro_estado/recursos/hidrologia.jsp.

Esta zona agrupa al 77.3% de la población del estado. Su abasto de agua depende en un 54% del Acueducto Río Colorado—Tijuana y en un 46% de acuíferos regionales. La ciudad de Tijuana depende en un 87% de esa fuente y en un 13% de acuíferos locales. Los acuíferos, en mayor parte están sobreexplotados o en equilibrio, lo que significa no se puede extraer más agua de esta fuente. Esta situación nos lleva a concluir que la única fuente de abasto confiable de agua para la Zona Costa es el acueducto procedente del Río Colorado.

Las siguientes estimaciones de abasto y demanda son las publicadas por el estado en el Plan Estatal de Desarrollo Urbano – Baja California y el Programa Estatal Hidráulico 2003-2007.

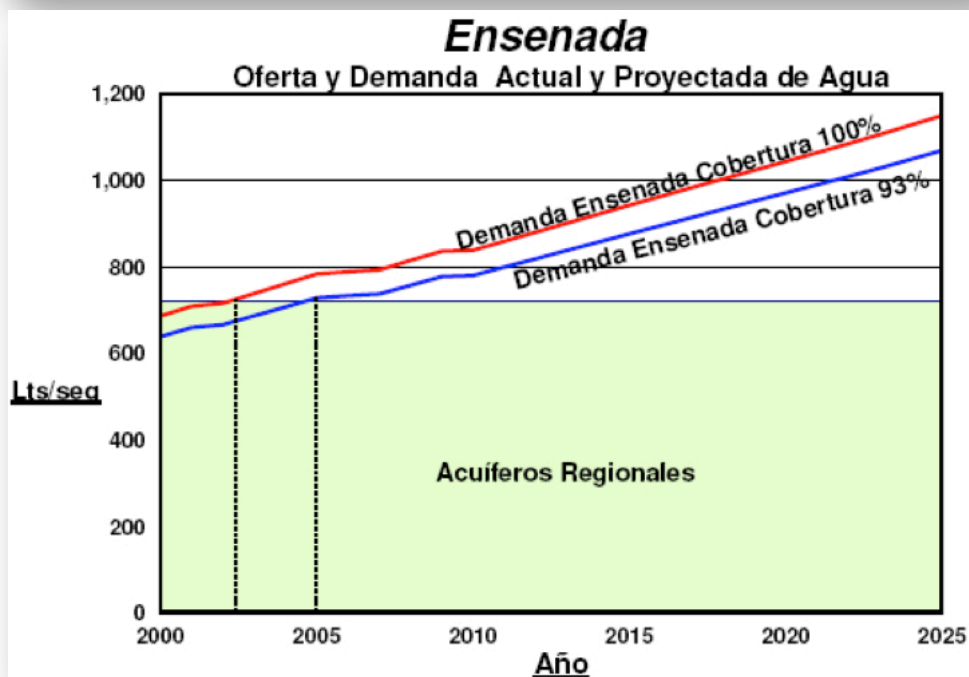
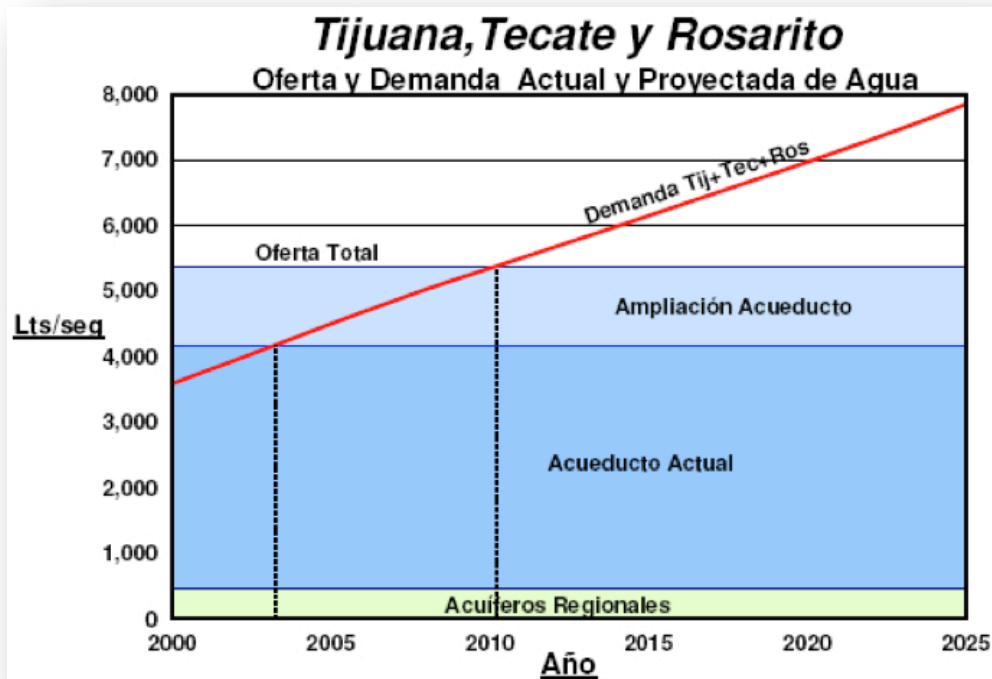
Visión Global—2007

Con la siguiente gráfica se pretende proporcionar una visión global de la problemática del agua de la Zona Costa, entendida como el triángulo cuyos vértices son Tijuana, Ensenada y La Rumorosa.



Tijuana, Tecate y Rosarito—2007

El abasto de las tres ciudades y sus alrededores está ligado entre sí, ya que dependen de las mismas fuentes de abasto.



Ensenada

La problemática de abasto sobrepasó su nivel crítico entre el año 2002 y el 2005.

Opciones para resolver el Abasto de Agua para la Zona Costa

Fuente: "Water Supply for Baja California: Economic-Engineering Analysis for Agricultural, Environmental and Urban Demands," producida por la University of California at Davis, California (2007).

Ensenada

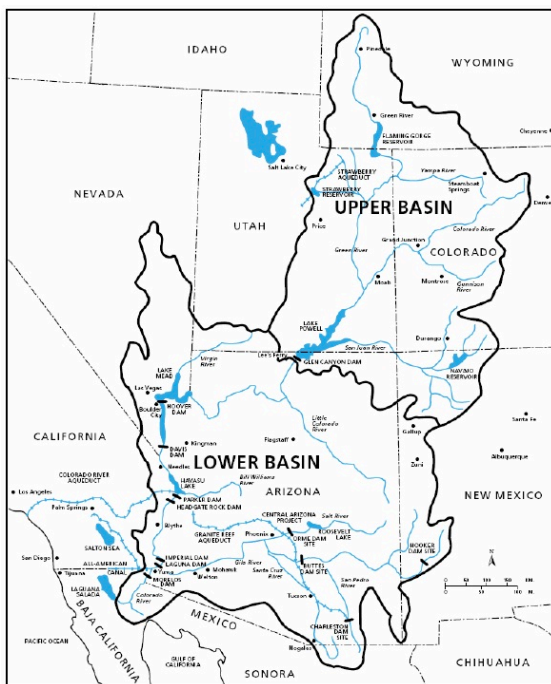
Ensenada depende de los abastos de agua subterránea y cuenta con agricultura de alto valor en los Valles de Guadalupe y Maneadero, además de una capacidad excepcional de tratamiento de aguas residuales. Los retos de la gestión del agua para esta zona son detener la sobreexplotación del agua subterránea, frenar la probable intrusión salina en los acuíferos locales y mantener futuras demandas de agua urbana sin amenazar a la agricultura. Las alternativas de gestión del agua de la zona incluyen la desalinización del agua de mar, la reutilización de aguas residuales y una propuesta de acueducto capaz de entregar la asignación del agua del Río Colorado a Ensenada.

Tijuana y Rosarito

Tijuana-Rosarito es la mayor región metropolitana de Baja California. Se espera que la demanda de agua en esta subregión exceda la capacidad actual de abasto antes de que termine esta década (es decir, YA). Una ampliación del acueducto Río Colorado-Tijuana podría cubrir sólo parcialmente las demandas de agua que se esperan. Se debe desarrollar una infraestructura de abasto de agua alternativa. Los abastos de agua potenciales para esta región incluyen una ampliación del acueducto Río Colorado-Tijuana, el aumento de las capacidades de las aguas subterráneas, la reutilización de aguas residuales y la desalinización de agua de mar.

El Río Colorado

Región Hidrológica 7



Cuenca del Río Colorado

"La cuenca del río Colorado se inicia en las Montañas Rocosas en Colorado [en Estados Unidos]. Drena hacia el suroeste y termina en el Golfo de California [en México]. El río Colorado es tema de muchas leyes y disputas legales. Se abastece de agua en las partes altamente pobladas y áridas del suroeste de Estados Unidos [y Baja California]. Firmado en 1922, el acuerdo denominado *Compromiso Hoover* para el río Colorado asignó 7,5 millones de acres-pies (un acre-pie se define como el volumen de un acre de superficie por una profundidad de un pie) a los estados de la Cuenca Alta (Colorado, Wyoming, Nuevo México y Utah). El acuerdo demandaba la misma asignación a los Estados de la Cuenca Baja (Arizona, Nevada y California). Un tratado [firmado por los Estados Unidos y México] declaró que México también debía recibir 1.5 millones de acres-pies. Un total de 16,5 millones de acres-pies se asignaron. Sin embargo, estudios [a partir de 2006] muestran que, en promedio, el río Colorado entrega sólo 13,5 millones de acres-pies al año. La cantidad de

millones de acres-pies se asignaron. Sin embargo, estudios [a partir de 2006] muestran que, en promedio, el río Colorado entrega sólo 13,5 millones de acres-pies al año. La cantidad de

agua no es el único problema. A medida que el agua continúa hacia el sur, se torna más y más contaminada con pesticidas y la sal de las granjas de los Estados Unidos. En el momento en que el agua que queda en el río alcanza las ciudades mexicanas y el Golfo de California, los niveles de salinidad y pesticidas son tan altos que el agua daña los ecosistemas del Golfo. El agua no es segura para su uso en la agricultura. La mala calidad del agua ha afectado la salud de las personas y la economía de la región”.

The United States and Mexico: Working Together published by the California Office of Education and the Environment, Sacramento, CA (2010).

De acuerdo con la página web del estado de Baja California "Transparencia de Baja California", un tratado firmado en 1973, denominado "Solución Permanente y Definitiva del Problema Internacional de la Salinidad del Río Colorado", estableció el volumen y la calidad del agua de los ríos Bravo y Colorado. Con este tratado, los Estados Unidos se han comprometido a adoptar medidas para mantener los niveles de salinidad dentro de los parámetros del tratado. Para cumplir con esta obligación, los Estados Unidos han construido una planta de desalinización en el río Colorado ubicada en Yuma, Arizona. La construcción ya está terminada, pero no ha entrado en funcionamiento debido a que el nivel de salinidad no ha estado hasta ahora dentro de los parámetros del tratado.

Una parte de las aguas del Río Colorado se suministran a Tecate, Tijuana y Rosarito a través del Acueducto Río Colorado-Tijuana. En principio, una parte se reserva para Ensenada, pero en la actualidad no existe una infraestructura para llevar el agua allí. El resto del agua del Río Colorado se suministra al Valle y a la ciudad de Mexicali.



El Valle de Mexicali

El Valle de Mexicali se localiza en el Distrito de Riego 014, Río Colorado, que incluye las partes del valle que se ubican en el Estado de Baja California y en San Luis Río Colorado, Sonora.

El Valle de Mexicali es el mayor usuario de agua en el estado de Baja California. Para entender completamente toda la problemática necesitamos entender dos términos: agua real y agua virtual.

Agua real y agua virtual

Podemos distinguir entre el “consumo real” y el “consumo virtual” de agua. El consumo real se refiere al consumo directo de los humanos para satisfacer sus necesidades de tomar, preparar alimentos, asearse, lavado de ropa, etc. El consumo virtual se refiere al agua utilizada en la producción y procesamiento de un producto de origen agrícola o industrial.

A la derecha se reproduce un cuadro publicado por las Naciones Unidas en su estudio “Water; a Shared Responsibility”, que muestra el contenido virtual de agua de diversos productos:

Contenido virtual de agua para diversos productos (Adaptado de Hoekstra, 2003)	
Producto	Litros de agua por kilo
Papas	160
Maíz	450
Leche	865
Trigo	1,150
Frijol de soya	2,300
Arroz	2,656
Aves	2,828
Huevos	4,657
Queso	5,288
Puerco	5,906
Res	15,977

Eficiencia del uso del agua en la agricultura en el Valle Mexicali

Un factor importante es la eficiencia de los sistemas de conducción, desde la recepción del agua procedente de los Estados Unidos hasta su punto de entrega a nivel usuario. La siguiente tabla presenta las estadísticas:

**DISPONIBILIDAD Y DISTRIBUCION DE LOS RECURSOS HIDRAULICOS
EN EL DISTRITO DE RIEGO 014, RIO COLORADO**
(Cifras en Millones de Metros Cúbicos)

FUENTES DE ABASTECIMIENTO	<i>Parciales</i>	<i>Totales</i>
Superficial (Río Colorado)		1,850.2
Subterránea (Pozos)		897.4
Zona Antigua	700.0	
Mesa Arenosa	197.4	
Abastecimiento Total		2,747.6

USOS:	<i>Parciales</i>	<i>Totales</i>
Asignaciones a Ciudades y otros:		203.5
Asignación a Ciudades Fronterizas	197.4	
Usos Domésticos Rurales e Industriales	6.1	
Volumen Bruto para Riego		2,544.1
Pérdidas Totales por Conducción:		585.1
Pérdidas Red Mayor	254.4	
Pérdidas Red Menor	330.7	
Volumen Neto para Riego		1,959.0
Pérdidas estimadas en Riego Parcelario		500.0
Volumen de agua efectivamente requerido para cultivo		1,459.0
Nivel de Eficiencia del Uso del Agua destinada a Irrigación		57.3 %
Los datos anteriores suponen condiciones normales en abasto y uso del agua		

Fuente: Elaborado con datos de Comisión Nacional del Agua

Las pérdidas por manejo del agua superan los 500 millones de metros cúbicos por año. De acuerdo a las asignaciones de litros por habitante por día (215 litros), las pérdidas anteriores serían suficientes para abastecer a una población adicional de 6,371,456 habitantes en la Zona Costa. Sin embargo, al momento no existe la infraestructura para transportar el agua adicional.

Además de esta pérdida de agua, tenemos que añadir el agua que se desperdicia debido a los sistemas de riego inadecuados. El noventa por ciento de la superficie agrícola en el distrito se riega por inundación. El riego presurizado por aspersión o por goteo está por abajo del 10% del área total de cultivo. A continuación una tabla muestra tres métodos de riego - inundación (superficie / gravedad), aspersión (rociadores) y por goteo (riego localizado). Esta investigación se realizó en el año 1993. Sin embargo, el uso eficiente del agua sería igual hoy día.

Método de irrigación y su eficiencia	
MÉTODO DE IRRIGACIÓN	EFICIENCIA TÍPICA
Superficie/Gravedad	40%-60%
Inundaciones por las zanjas	
Zanja abierta, tubos de sifón	
Aspersor	65%-80%
Micro-irrigación	90%-95%
Goteo en la superficie	
Goteo en la subsuperficie	
Fuente: <i>Areas irrigated by method</i> from 1993 US Irrigation Survey, Irrigation Journal, Jan.-Feb. 1994.	

Estas pérdidas ascienden aproximadamente a otros 500 millones de metros cúbicos anuales. Podemos por lo tanto concluir que las pérdidas totales por irrigación en el Distrito 014 del Río Colorado superan los mil millones de metros cúbicos anuales, agua suficiente para las necesidades de una población adicional de más de 12 millones de habitantes.

Un estudio sobre la gestión del agua en México, “Avances y Retos”, publicado por CONAGUA en 2006 declara que “Gran parte del reto de la seguridad alimentaria reside precisamente en el sector de la política pública hídrica y se le debe hacer frente con medidas a incrementar la productividad del sector de alimentos, en particular la agricultura (más alimentos por gota de agua), sin comprometer la disponibilidad de agua para otros usos, incluyendo la producción ambiental; el reto de la seguridad alimentaria no va a resolverse solamente destinando más agua para la producción de alimentos”.

Uso del agua urbano y rural

El uso de 215 litros de agua por día por habitante es considerado suficiente por las Naciones Unidas. Dentro de los usuarios del agua del Río Colorado se ubican las ciudades de Mexicali en Baja California y San Luís Río Colorado en Sonora, entre otras poblaciones menores, cuyo abasto está plenamente garantizado por el agua procedente de la cuota mexicana del

Río Colorado. En estas localidades se tienen consumos per cápita del orden de 275 a 325 litros por habitante por día debido al bajo costo del agua y a su “aparente abundancia”. Esto es prácticamente el doble de las asignaciones para las ciudades costeras.

Otras consideraciones: Mexicali y San Luis Río Colorado

Aunque la región de Mexicali se encuentra en una de las zonas más áridas de México, el abasto de agua desde el río Colorado en conjunto con el acuífero de Mexicali satisface las necesidades actuales de agua agrícola y urbana. Las futuras posibilidades para la conservación del agua incluyen la reutilización de las aguas residuales de las instalaciones de tratamiento de aguas residuales existentes para los flujos de agua para agricultura y ambientales. Se requerirá una nueva infraestructura para evitar el alto grado de desperdicio de agua. Los flujos de agua para el Delta del Río Colorado en México y la Laguna Salton en Estados Unidos serán obligatorios.

Procedimiento

NOTA: Los antecedentes de información y las preguntas que se basan en esa información están organizadas por zonas. Usted puede elegir que sus estudiantes se centren sólo en el área donde viven. Sin embargo, lo que ocurre en un área afecta a otras áreas. Por ejemplo, el crecimiento de la población en la Zona Costa ejerce presión en Mexicali y en la agricultura del Valle de Mexicali para conservar el agua para que pueda ser transferida a la costa. Por esta razón, se recomienda encarecidamente que todos los estudiantes se involucren en toda la actividad a fin de obtener un panorama completo de los desafíos de abasto de agua que enfrentarán como adultos.

Parte 1: Introducción

1. Presente la actividad preguntando a los estudiantes si saben de dónde viene su agua. Acepte todas las respuestas.
2. Distribuya los Antecedentes y dirija a los estudiantes que vayan al “Capítulo 4, Actividad 2: Abasto de agua para una población creciente”. Pídales que encuentren la actividad del estudiante que se encuentra al final de los antecedentes. Muéstreles la “Parte 1: Introducción” y deles de tres a cinco minutos para leer las preguntas en silencio y reflexionar sobre sus respuestas.
3. Continúe llevando a cabo una discusión que ofrezca una oportunidad a todos los estudiantes de compartir sus pensamientos acerca del abasto de agua en sus hogares.
4. Concluya diciendo a los estudiantes que enseguida van a aprender acerca de la situación del abasto de agua en todo su estado.

Parte 2: Abasto de agua en Baja California

1. Para esta actividad, pida a los alumnos que trabajen en parejas. Pídales que lean el resto de los *Antecedentes* y diríjarlos a escribir las respuestas a las preguntas de la Parte 2. Dé todo el tiempo necesario para que terminen.
2. Cuando los estudiantes hayan escrito sus respuestas a las preguntas, repasen las respuestas armando una discusión con todo el grupo.

3. Por último, diga a los estudiantes que ahora van a comenzar a centrarse en las diferentes áreas del estado para aprender cuál es la situación del abasto de agua en cada área y cómo se influyen una a la otra.

Parte 3: A, B, C, D: Abasto de agua en la Zona Costa, Tijuana, Tecate, Rosarito, Ensenada, Mexicali y el Valle de Mexicali

4. Ahora diga a los estudiantes que van a trabajar en equipos para aprender acerca de la situación del abasto de agua en varias partes del estado. Leerán los *Antecedentes* y utilizarán las preguntas de la Actividad para los Estudiantes para guiarlos a crear una presentación de cinco a diez minutos que muestre a todo el grupo lo que han aprendido.
5. En lugar de dividir al grupo en equipos con el mismo número de estudiantes, sugerimos que asigne más estudiantes a los equipos con más preguntas que responder, con el fin de que se puedan dividir mejor el trabajo y todos los equipos terminen sus presentaciones más o menos al mismo tiempo. A continuación se muestra una lista de temas y el número de preguntas para cada uno de ellos:

Parte A. La Zona Costa	10 preguntas
Parte B. Tijuana, Tecate, y Rosarito	5 preguntas
Parte C. Ensenada	4 preguntas
Parte D. Mexicali	15 preguntas

6. Dé tiempo a los equipos de estudiantes para preparar sus presentaciones. Anímelos a crear carteles y utilizar gráficos para representar la información que desean transmitir.
7. Cuando los estudiantes hayan terminado de preparar sus presentaciones, permita a cada equipo que haga su presentación a todo el grupo. Antes de que empiecen, distribuya el Mapa Conceptual del Ecosistema, Nivel 2, a cada estudiante. Revise los factores bióticos y abióticos del ecosistema. Diga a los estudiantes que después de las presentaciones comentarán qué factores abióticos y bióticos están en juego en la situación del abasto de agua. Dirija a los estudiantes a tomar notas en su copia del nivel 2 mientras los equipos están haciendo sus presentaciones.
8. Después de las presentaciones arme una discusión en clase con base en las siguientes preguntas. Le podrá resultar útil referirse al Mapa Conceptual del Ecosistema, Nivel 2:

-¿Qué factores abióticos están en juego en la situación del abasto de agua? *Clima (árido), Geología (pendientes pronunciadas, el agua se escurre), Descripción de la ubicación (nuestra latitud nos coloca en una parte de la Tierra donde se encuentran los desiertos y el clima es árido), agua (baja precipitación anual), ciclo del agua.*

-¿Qué factores bióticos están en juego? *Organismos (plantas y animales)*

-¿Cuál es el factor limitante? *El agua*

-¿Cuál es la relación entre éstos? *(Las respuestas pueden variar, a continuación unos ejemplos: Los centros de población en ambientes áridos requieren que el agua se traiga desde una infraestructura localizada en otro lugar. La infraestructura es cara. Esto se convierte en una carga para la economía, con la cuestión de quién debe pagar por ello. Existe un abasto finito de agua posible, lo que plantea la cuestión de una asignación equitativa para satisfacer las demandas urbanas, agrícolas y ambientales).*

Reflexión

Después de las presentaciones pregunte al grupo cómo se compara la información contenida en las presentaciones con su experiencia personal de la situación de abasto de agua. Arme una discusión al respecto.

Evaluación

Evalúe las presentaciones de los estudiantes basándose en la siguiente rúbrica.

Evaluación

Título de la Presentación: Hecha por: Maestro:					
	1	2	3	4	Comentarios del Maestro
Pre-paración	Poca evidencia de planeación. El equipo no trabaja en conjunto.	Alguna evidencia de planeación. El equipo trabaja en conjunto a veces	Evidencia de planeación y organización. El equipo trabaja en conjunto casi todo el tiempo.	Evidencia de planeación y organización. El equipo trabaja en conjunto todo el tiempo.	
10 puntos	0-1 puntos	2-5 puntos	6-8 puntos	9-10 puntos	
Contenido	Tema mínimamente desarrollado. Poca o ninguna organización. Se presentan pocos o ningunos hechos o ejemplos relevantes.	Organización y expresión del tema poco desarrollados. Hechos más o menos organizados y precisos o relevantes.	Organización y expresión del tema satisfactorios. Buena organización. Hechos y ejemplos precisos y relevantes.	Tema clara y completamente desarrollado. Buena organización lógica. Hechos y ejemplos precisos y relevantes.	
50 puntos	0-12 puntos	13-25 puntos	26-38 puntos	39-50 puntos	
Respuesta a preguntas	Incapaz de contestar preguntas.	Contestó algunas preguntas.	Contestó la mayoría de las preguntas.	Contestó todas las preguntas	
10 puntos	0-1 puntos	2-5 puntos	6-8 puntos	9-10 puntos	
Multi-media	Le faltaron apoyos visuales, texto y/o sonidos. Muestra pocas o ningunas habilidades con multimedia.	Algunos apoyos visuales, texto y/o sonidos. Muestra algunas habilidades con multimedia.	Buen uso de apoyos visuales, texto y sonido. Muestra buenas habilidades con multimedia.	Excelente uso de apoyos visuales, texto y sonidos. Muestra habilidades creativas con multimedia.	
10 puntos	0-1 puntos	2-5 puntos	6-8 puntos	9-10 puntos	
Presen-tación	No recuerda el contenido. Apenas lee las diapositivas.	Sólo lee el texto de las diapositivas.	Recuerda el contenido, sólo lee el texto de las diapositivas.	Se explaya más allá del texto de las diapositivas, tiene excelente voz.	
10 puntos	0-1 puntos	2-5 puntos	6-8 puntos	9-10 puntos	
Redacción	Muchas faltas de ortografía, puntuación y gramática.	Igual cantidad de aciertos y faltas de ortografía, puntuación y gramática.	Ortografía, puntuación y gramática bastante correctas.	Ortografía, puntuación y gramática 100% correctas.	
10 puntos	0-1 puntos	2-5 puntos	6-8 puntos	9-10 puntos	

Total

Adaptado del trabajo de Gary Grover Tuttle, Distrito Escolar de Ithaca City (NY), Ene / Feb 1996, MultiMedia Schools
Centinelas del chaparral

Clave para el maestro

Capítulo 4: Su población humana

Actividad 2: Abasto de agua para una población creciente

Part 1: Introducción

¿En qué ciudad vives?

Maestro/a: las respuestas a la Parte 1 pueden variar.

Contesta estas preguntas considerando tu escuela y tu hogar:

1. ¿Hay abasto de agua las 24 horas del día, 7 días por semana?
2. Si sí lo hay, ¿hay veces que hay poca presión?
3. Si no lo hay, ¿cuándo hay agua disponible? Sé específico e incluye cualquier problema que tenga que ver con baja presión del agua.
4. Si hay escasez de agua, ¿cómo la maneja tu familia? ¿Cómo la maneja tu comunidad escolar?
5. ¿Toma tu familia medidas de conservación de agua? ¿Cuáles son éstas?

Parte 2: Abasto de agua en Baja California

1. ¿En qué región hidrológica vives?
Las respuestas pueden variar.
2. ¿En qué cuenca y sub cuenca vives? ¿En qué cuenca y sub cuenca está tu escuela?
Las respuestas pueden variar.
3. Describe, en general, la hidrología subterránea del estado.
Pocos escurrimientos superficiales permanentes, por lo que los acuíferos no se recargan. El único acuífero grande es el acuífero del Valle de Mexicali. El agua subterránea se considera como recurso no renovable en el estado.
4. ¿Cuál es el acuífero más grande del estado?
El acuífero del Valle de Mexicali
5. ¿Qué porcentaje de los recursos hidrológicos del estado proviene del Río Colorado y el Valle de Mexicali?
88%
6. ¿Qué porcentaje del abasto de agua de Mexicali proviene del Río Colorado?
57%
7. ¿Qué porcentaje del abasto de agua de Mexicali proviene de sus acuíferos?
43%

8. Indica los porcentajes de uso de agua para la población urbana, la agricultura la industria y el medio ambiente de Baja California.
Agricultura-84%, Público urbano-8%, industria-8%.
9. ¿Cuáles son los tres mayores retos para la gestión del agua en Baja California?
 - *Abasto de agua y manejo de aguas residuales para las poblaciones costeras*
 - *Arreglos para transferencias de agua entre los usuarios*
 - *Necesidad de establecer el flujo de agua para sostener al ecosistema del Delta.*

Parte 3A: La Zona Costa

1. ¿Qué porcentaje de la población del estado vive en la Zona Costa?
77.3%
2. ¿De qué depende su abasto de agua?
Regionales: Acueducto Río Colorado-Tijuana-54%, Acuíferos 46%
En Tijuana: Acueducto Río Colorado-Tijuana-87%, Acuíferos 13%
3. ¿Cuál es el estatus de los acuíferos en la Zona Costa?
Están en equilibrio o sobreexplotados.
4. ¿Qué implica la respuesta #3?
El único abasto adicional para la Zona Costa tendría que provenir del Río Colorado.

Consulta las gráficas que se encuentran en los Antecedentes “La Zona Costa y su Problemática de Abastecimiento de Agua” para contestar las siguientes preguntas para la Visión Global-2007.

5. ¿Cuántos litros por segundo pueden abastecer los acuíferos regionales?
Aproximadamente 1200 litros por segundo
6. ¿Cuántos litros por segundo puede abastecer el acuífero actual?
Aproximadamente 3,800 litros por segundo
7. ¿Cuántos litros por segundo puede abastecer la ampliación del acueducto?
Aproximadamente 1,100 litros por segundo
8. ¿Cuál es la oferta total?
Aproximadamente 6,100 litros
9. ¿En qué año es igual la demanda al abasto de agua para Tijuana, Tecate, Rosarito, y Ensenada? ¿Y sólo para Tijuana, Tecate y Rosarito?
Tijuana, Tecate, Rosarito, y Ensenada-2010
Tijuana, Tecate, y Rosarito-2015
10. ¿Cuántos litros por segundo es el déficit para cada una de estas áreas durante el año en curso?
Las respuestas pueden variar dependiendo del año en el que se esté utilizando el currículo.

Parte 3B: Tijuana, Tecate y Rosarito

1. ¿Cuántos litros por segundo pueden abastecer los acuíferos regionales?
Aproximadamente 400 litros por Segundo
2. ¿Cuántos litros por segundo puede abastecer el acuíducto actual?
Aproximadamente 3,600 litros por segundo
3. ¿Cuántos litros por segundo puede abastecer la ampliación del acueducto?
Aproximadamente 1,100 litros por segundo
4. ¿Cuál es la oferta total?
Aproximadamente 5,200 litros por segundo
5. ¿En qué año es/fue igual la demanda al abasto?
2010
6. ¿Cuántos litros por segundo es el déficit para cada una de estas áreas durante el año en curso?
Las respuestas pueden variar dependiendo del año. Asimismo, se podrán haber desarrollado más abastos de agua. Los estudiantes tendrán que investigar.

Parte 3C: Ensenada

1. ¿Cuántos litros por segundo pueden abastecer los acuíferos regionales?
Aproximadamente 725 litros por segundo
2. ¿Cuál es la oferta total?
Aproximadamente 725 litros por segundo
3. ¿En qué año es/fue igual la demanda al abasto?
2002
4. ¿Cuántos litros por segundo es el déficit para Ensenada durante el año en curso con 100% de cobertura? ¿Con 93% de cobertura?
Las respuestas pueden variar dependiendo del año. Asimismo, se podrán haber desarrollado más abastos de agua. Los estudiantes tendrán que investigar.

Parte 3D: Mexicali

1. Nombra de los estados en los EE.UU. que conforman las cuencas superior e inferior del Río Colorado.
Cuenca alta: Colorado, Wyoming, New Mexico, Utah.
Cuenca baja: Arizona, Nevada, California
2. A partir de 2010 ¿cuál es el número de acres- pies de agua que entrega el Río Colorado anualmente en promedio?
13.5 millones de acres- pie

3. ¿Cuánta agua se asigna a los EE.UU.?
15 millones de acres- pie.
¿Cuánta agua se asigna a México?
1.5 millones de acres- pie.
4. ¿Cuáles son los dos problemas que se presentan con el abasto de agua a México desde el Río Colorado?
A partir de 2006, se prometieron 2 millones más de acres- pie de agua en el tratado de lo que el río suministra. México se encuentra al final de dicho suministro.
El agua que se suministra contiene muchos contaminantes.
5. ¿A qué ciudades abastece de agua de Río Colorado y cómo las abastece?
Mexicali, Tecate, Tijuana, Rosarito vía el Acueducto Colorado-Tijuana.
6. ¿Por qué Ensenada no tiene participación en el abasto de agua del Río Colorado?
No hay infraestructura para llevar el agua del río a Ensenada.
7. ¿Cuál es el mayor usuario de agua del Río Colorado y para qué la utiliza?
El Valle de Mexicali, agricultura
8. ¿Qué es el agua virtual? ¿Qué producto utiliza la mayor cantidad de agua en litros por kilo para producirse? ¿Qué producto utiliza la menor cantidad de agua en litros por kilo para producirse?
Agua virtual se refiere al agua utilizada en la producción y procesamiento de un producto de origen agrícola o industrial. Carne de res (mayor), papas (menor)
9. En términos de uso de agua, qué tipo de dieta sería más eficiente diet, vegetariana o carnívora?
Vegetariana
10. ¿Cuál es el problema con la distribución de agua en el Distrito de Riego 014, Río Colorado? Da una explicación detallada.
Existe un abasto total de agua de 2,747.6 millones de metros cúbicos (MMC). Después de suministrar a las ciudades, y el uso rural e industrial (203.5 MMC), quedan 2554.1 MMC. De esta cantidad, 585.1 MMC se pierde en la conducción, 500 MMC se pierde a nivel riego parcelario, y el volumen de agua efectivamente usado para cultivo es de 1,459.0 MMC. Esto es solamente el 57% del agua inicial. Más del 40% del agua se desperdicia.
11. ¿Cuál es el método de riego más común utilizado en el Valle de Mexicali? ¿Qué porcentaje de riego se hace de esta manera?
Inundación. 90%.
12. ¿Por qué es esto un problema?
Es la forma menos eficiente de irrigación.
13. Si una infraestructura eficiente fuera a instalarse para las tierras agrícolas del Valle de Mexicali, ¿quién crees que debería pagar por ello? ¿Los agricultores? ¿La gente

de la Zona Costa cuyas necesidades podrían satisfacerse con el agua que se desperdicia? ¿El Gobierno? (Si tu respuesta es "el gobierno", ¿dónde / cómo cree que el gobierno debe recibir el pago?)

Las respuestas pueden variar.

14. ¿Qué cantidad de agua se considera suficiente por día por habitante?

215 litros por día

15. Además de ahorrar agua que se desperdicia, ¿cuáles son algunas otras maneras con las que podrían satisfacerse las necesidades de agua de Baja California?

Ahorro de agua por parte de la población de Mexicali

Reciclado de aguas residuales

Desalinización

Nombre del estudiante _____ Fecha _____

Actividad para los estudiantes

Su población humana

Actividad 2: Abasto de agua para una población creciente

Parte 1: Introducción

¿En qué ciudad vives?

Contesta estas preguntas considerando tu escuela y tu hogar:

1. ¿Hay abasto de agua las 24 horas del día, 7 días por semana?
2. Si sí lo hay, ¿hay veces que hay poca presión?
3. Si no lo hay, ¿cuándo hay agua disponible? Sé específico e incluye cualquier problema que tenga que ver con baja presión del agua.
4. Si hay escasez de agua, ¿cómo la maneja tu familia? ¿Cómo la maneja tu comunidad escolar?
5. ¿Toma tu familia medidas de conservación de agua? ¿Cuáles son éstas?

Parte 2: Abasto de agua en Baja California

1. ¿En qué región hidrológica vives?
2. ¿En qué cuenca y sub cuenca vives? ¿En qué cuenca y sub cuenca está tu escuela?
3. Describe, en general, la hidrología subterránea del estado.
4. ¿Cuál es el acuífero más grande del estado?
5. ¿Qué porcentaje de los recursos hidrológicos del estado proviene del Río Colorado y el Valle de Mexicali?
6. ¿Qué porcentaje proviene del abasto de agua de Mexicali proviene del Río Colorado?
7. ¿Qué porcentaje del abasto de agua de Mexicali proviene de sus acuíferos?

8. Indica los porcentajes de uso de agua para la población urbana, la agricultura la industria y el medio ambiente de Baja California.
9. ¿Cuáles son los tres mayores retos para la gestión del agua en Baja California?

Parte 3A: La Zona Costa

1. ¿Qué porcentaje de la población del estado vive en la Zona Costa?
2. ¿De qué depende su abasto de agua?
3. ¿Cuál es el estatus de los acuíferos en la Zona Costa?
4. ¿Qué implica la respuesta #3?

Consulta las gráficas que se encuentran en los Antecedentes “La Zona Costa y su Problemática de Abastecimiento de Agua” para contestar las siguientes preguntas para la Visión Global-2007.

5. ¿Cuántos litros por segundo pueden abastecer los acuíferos regionales?
6. ¿Cuántos litros por segundo puede abastecer el acuífero actual?
7. ¿Cuántos litros por segundo puede abastecer la ampliación del acueducto?
8. ¿Qué es la oferta total?
9. ¿En qué año es igual la demanda al abasto de agua para Tijuana, Tecate, Rosarito, y Ensenada? ¿Y sólo para Tijuana, Tecate y Rosarito?
10. ¿Cuántos litros por segundo es el déficit para cada una de estas áreas durante el año en curso?

Parte 3B: Tijuana, Tecate y Rosarito

1. ¿Cuántos litros por segundo pueden abastecer los acuíferos regionales?
2. ¿Cuántos litros por segundo puede abastecer el acuífero actual?
3. ¿Cuántos litros por segundo puede abastecer la ampliación del acueducto?
4. ¿Qué es la oferta total?
5. ¿En qué año es/fue igual la demanda al abasto?
6. ¿Cuántos litros por segundo es el déficit para cada una de estas áreas durante el año en curso?

Parte 3C: Ensenada

1. ¿Cuántos litros por segundo pueden abastecer los acuíferos regionales?
2. ¿Qué es la oferta total?
3. ¿En qué año es/fue igual la demanda al abasto?
4. ¿Cuántos litros por segundo es el déficit para Ensenada durante el año en curso con 100% de cobertura? ¿Con 93% de cobertura?

Parte 3D: Mexicali

1. Nombra de los estados en los EE.UU. que conforman las cuencas superior e inferior del Río Colorado.
2. A partir de 2010, ¿cuál es el número de acres- pies de agua que entrega el Río Colorado anualmente en promedio?
3. ¿Cuánta agua se asigna a los EE.UU.? ¿Cuánta agua se asigna a México?

4. ¿Cuáles son los dos problemas que se presentan con el abasto de agua a México desde el Río Colorado?
5. ¿A qué ciudades abastece de agua de Río Colorado y cómo las abastece?
6. ¿Por qué Ensenada no tiene participación en el abasto de agua del Río Colorado?
7. ¿Cuál es el mayor usuario de agua del Río Colorado y para qué la utiliza?
8. ¿Qué es el agua virtual? ¿Qué producto utiliza la mayor cantidad de agua en litros por kilo para producirse? ¿La menor?
9. En términos de uso de agua, ¿qué tipo de dieta sería más eficiente, vegetariana o carnívora?
10. ¿Cuál es el problema con la distribución de agua en el Distrito de Riego 014, Río Colorado? Da una explicación detallada.
11. ¿Cuál es el método de riego más común utilizado en el Valle de Mexicali? ¿Qué porcentaje de riego se hace de esta manera?
12. ¿Por qué es esto un problema?
13. Si una infraestructura eficiente fuera a instalarse para las tierras agrícolas del Valle de Mexicali, ¿quién crees que debería pagar por ello? ¿Los agricultores? ¿La gente de la Zona Costa cuyas necesidades podrían satisfacerse con el agua que se desperdicia? ¿El Gobierno? (Si tu respuesta es "el gobierno", ¿dónde / cómo cree que el gobierno debe recibir el pago?)
14. ¿Qué cantidad de agua se considera suficiente por día por habitante?

15. Además de ahorrar agua que se desperdicia, ¿cuáles son algunas otras maneras con las que podrían satisfacerse las necesidades de agua de Baja California??

Actividad 3: Otro reto para el abasto de agua: la sequía

Antecedentes

Grado escolar

- Secundaria
- Preparatoria

Materias

- Geografía
- Español
- Asignatura estatal: Educación ambiental para la sustentabilidad

Habilidades

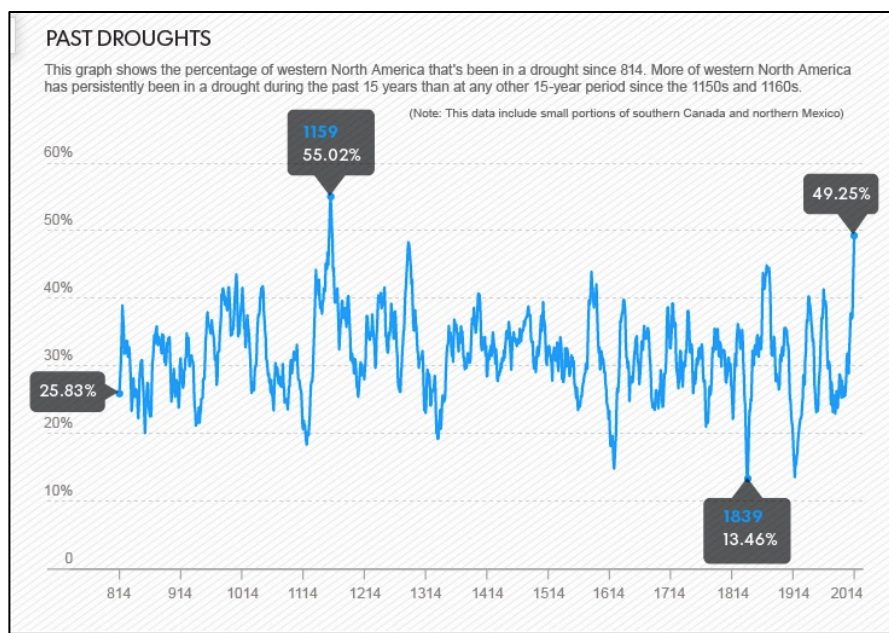
- Observar
- Describir
- Comparar
- Analizar
- Deducir
- Comunicar

Conceptos

- El presente (2015) es uno de los peores años del último siglo y puede ser parte de un período de sequía largo.
- Los estudiantes podrán comparar la intensidad de la sequía en Baja California utilizando el *Programa Nacional Contra la Sequía de la CONAGUA*.
- El calentamiento global y los fenómenos de El Niño/La Niña juegan un papel importante en los patrones de comportamiento del agua.

(Los números en paréntesis se refieren a la actividad para el estudiante).

Hemos visto cómo la creciente población de las ciudades de Baja California está aumentando la demanda de agua en una región de por sí árida. En la actualidad (2015) la naturaleza misma aumenta el desafío de proporcionar un abasto adecuado de agua para las necesidades humanas, agrícolas y ambientales.



Esta gráfica muestra el porcentaje del área oeste de Norteamérica que ha enfrentado una sequía desde el año 814. Una mayor área del oeste de Norteamérica ha enfrentado una persistente sequía en estos últimos 15 años, un área mucho mayor que en cualquier otro período de 15 años desde las décadas de 1150 y 1160.

(1) Las sequías, de larga como de corta duración, son ciclos climáticos normales. Actualmente (2015), el suroeste de los Estados Unidos y el noroeste de México están en el cuarto año de una de las peores sequías que ha habido desde el siglo pasado, que forma parte de una sequía de 15 años de duración. Una mayor área del oeste de Norteamérica ha enfrentado una persistente sequía en estos últimos 15 años,

Objetivos

Los estudiantes:

- Aprenden que actualmente los escasos suministros de agua han empeorado con la sequía.
- Aprenden que los ciclos de sequía pueden ser de períodos cortos o muy largos.
- Aprenden el papel que juega el fenómeno de El Niño/La Niña.
- Aprenden que el cambio climático está afectando el suministro de agua.

Duración

Tiempo de preparación:

20 minutos

Tiempo de la actividad:

50 minutos

Materiales

- ☐ Antecedentes

Preparativos

- Leer los Antecedentes

Descripción

En esta actividad, los estudiantes leen y comparten la información de lo aprendido sobre la presente sequía y como esta afecta el suministro de agua.

un área mucho mayor que en cualquier otro período de 15 años de sequía desde las décadas de 1150 y 1160, ¡hace más de 850 años!

(Nota: estos datos incluyen pequeñas porciones del sur de Canadá y el norte de México)

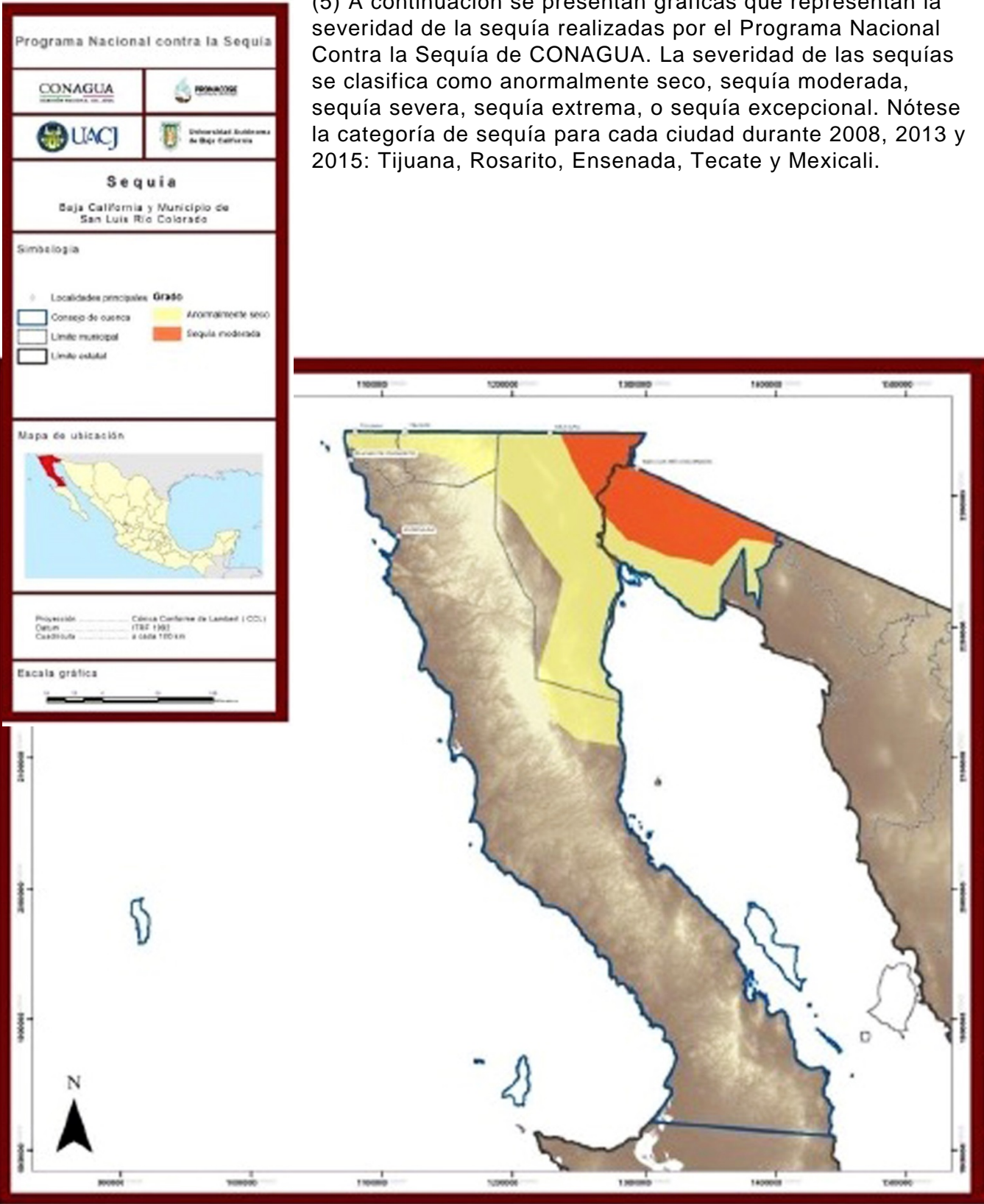
(2) El 27 de mayo de 2015, el periódico en línea, SanDiegoRed, publicó un artículo explicando la razón de la actual sequía:

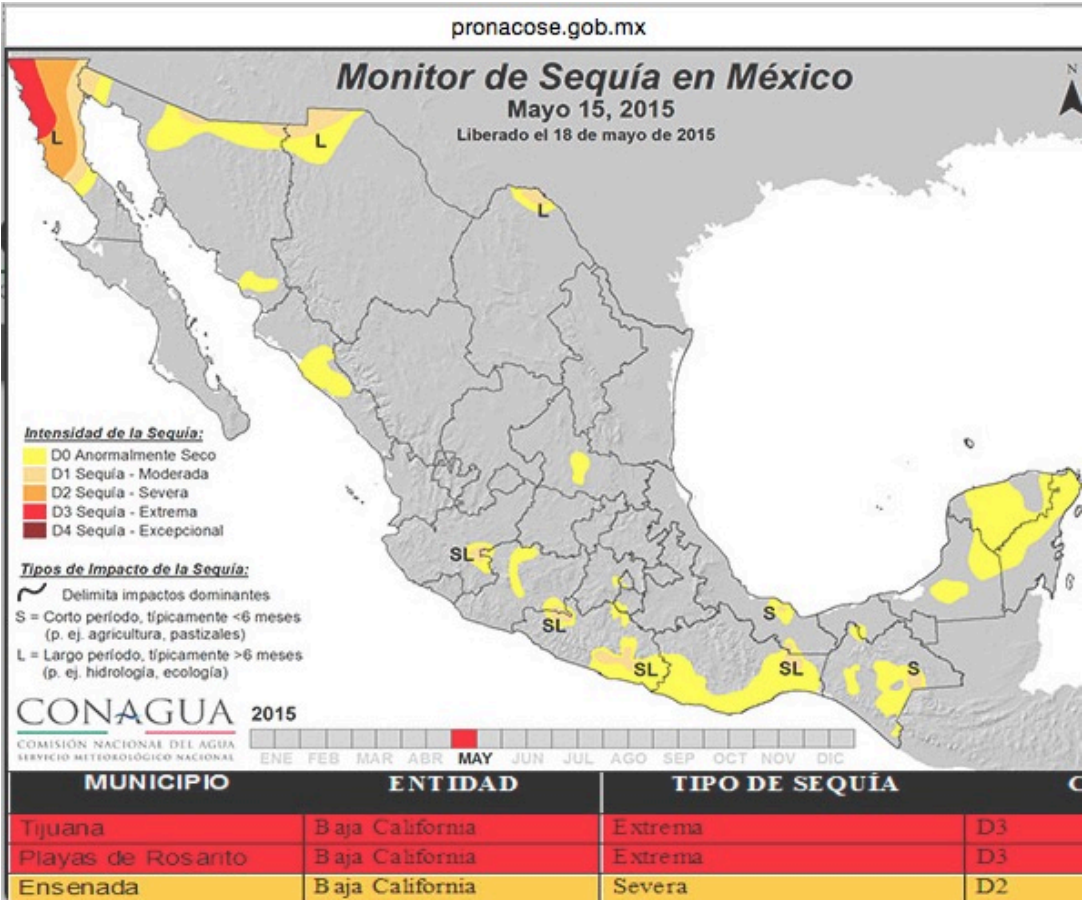
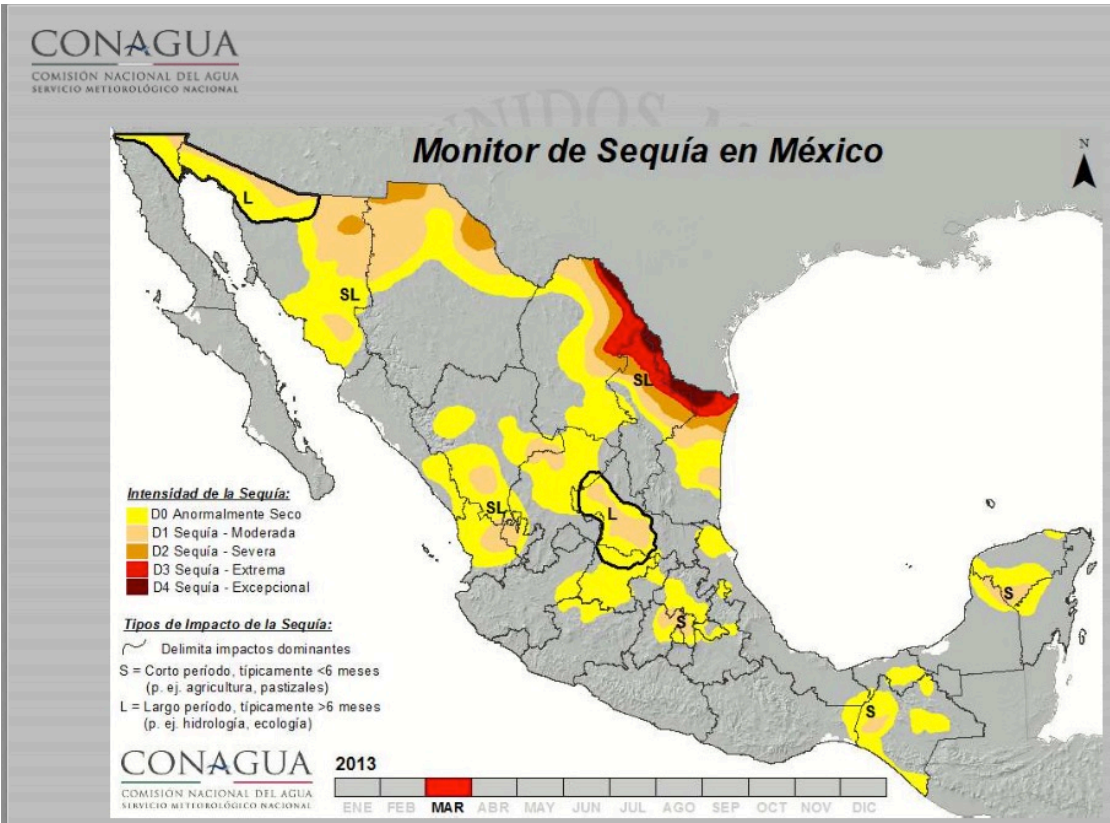
“En pocas palabras, el llamado jet stream (corriente en chorro, se dice en español), una corriente de viento que se forma debido al choque entre el aire cálido de los trópicos y el helado de los polos, lo que causa una corriente que encierra o anillo de viento en la atmósfera que encierra un vórtice de aire frío en los polos, y se mueve de vez en cuando. Normalmente durante el invierno esta corriente de aire en la atmósfera hace que la humedad del Pacífico occidental suba a Alaska, tome aire frío y se convierte en tormenta, baja por la costa de América hacia nosotros, trayendo lluvias a California, Baja California y al resto del noroeste de México y suroeste de EE.UU.

(3) “El calentamiento global ha estado aumentando la temperatura en los polos, lo que ha debilitado el aire frío y por ende, causando que el jet stream se vuelva más inestable e impredecible. El vórtice polar que se mantienen en el ártico este año se debilitó tanto, que comenzó a desintegrarse y se dividió en dos, literalmente saliendo "volando" hacia el sur y causando las heladas del [invierno de 2015]. Hay diferencias entre el clima y el tiempo de cada día, y aunque en general el cambio climático sí traerá un aumento de 2° a 4° grados centígrados en las próximas décadas a toda la temperatura global promedio, no significa que nunca veremos heladas o nieve. De hecho, podremos esperar más fenómenos meteorológicos extremos como sequías extremas y heladas históricas.”

(4) "Los largos periodos secos no son inusuales para nuestra región. Las megasequías son periodos de sequía extrema que pueden durar una década o más. Los investigadores examinan los anillos de los árboles y los sedimentos de los lagos para aprender acerca de las sequías del pasado. Las investigaciones realizadas por el Dr. Scott Stine de California State University-East Bay revelaron una sequía de 200 años que comenzó en el siglo IX y una sequía de 150 años que se inició en el siglo XIII. En su libro "The West Without Water", Lynn Ingram, geólogo de la Universidad de California-Berkeley, dice que las sequías que tienen una década de duración ocurren una vez o dos veces por siglo en el Oeste, pero las sequías mucho peores que duran varias décadas ocurren una o dos veces cada 1000 años. Algunos climatólogos creen que este largo periodo de sequía en el Oeste podría ser clasificado como una megasequía.

(5) A continuación se presentan gráficas que representan la severidad de la sequía realizadas por el Programa Nacional Contra la Sequía de CONAGUA. La severidad de las sequías se clasifica como anormalmente seco, sequía moderada, sequía severa, sequía extrema, o sequía excepcional. Nótese la categoría de sequía para cada ciudad durante 2008, 2013 y 2015: Tijuana, Rosarito, Ensenada, Tecate y Mexicali.





El Niño y La Niña

(6) De acuerdo con el US National Oceanic Service, "El Niño y La Niña son fases opuestas de lo que se conoce como el ciclo de El Niño-Oscilación del Sur (ENOS). El ciclo ENOS es un término científico que describe las fluctuaciones de temperatura entre el océano y la atmósfera en el Pacífico ecuatorial centro-este (aproximadamente entre la Línea de Fecha Internacional y los 120 grados oeste). La Niña se refiere a veces como la fase fría del ENOS y El Niño como la fase cálida del ENOS. Estas desviaciones de las temperaturas superficiales normales pueden tener impactos a gran escala no sólo en los procesos oceánicos, sino también en el clima global y climático.

(7) "Los episodios de El Niño y La Niña típicamente duran entre nueve y 12 meses, pero algunos eventos prolongados pueden durar años. A menudo comienzan a formarse entre junio y agosto, llegan a su fuerza pico entre diciembre y abril, y luego decaen entre mayo y julio del siguiente año. Aunque su periodicidad puede ser bastante irregular, los episodios de El Niño y La Niña se producen más o menos cada tres a cinco años. Típicamente, El Niño se produce con más frecuencia que La Niña".

(8) Los científicos del clima dicen que podríamos obtener algún alivio de la actual sequía tan pronto como en el invierno de 2015. Los escenarios obtenidos de la investigación de Reyes Coca y Troncoso Gaytán (2004) sugieren que se había iniciado un periodo de sequías a partir de fines del siglo pasado (desde 1999) y que podría continuar hasta 2015, aproximadamente, para la región noroeste de Baja California".

(9) Curiosamente, el Centro de Predicción del Servicio Meteorológico Nacional del US National Oceanic Service declaró el 14 de mayo, 2015 lo siguiente: "Existe una probabilidad de aproximadamente 90% que El Niño continúe hasta el verano del 2015 en el hemisferio norte y otra probabilidad mayor a 80% de que vaya a durar todo el 2015. "Si se trata de un fuerte El Niño, podríamos obtener una cantidad significativa de lluvia".

¿Así que cuál es el caso? ¿Estamos en medio de una mega sequía, o está cambiando el ciclo? ¡Mantente al tanto!

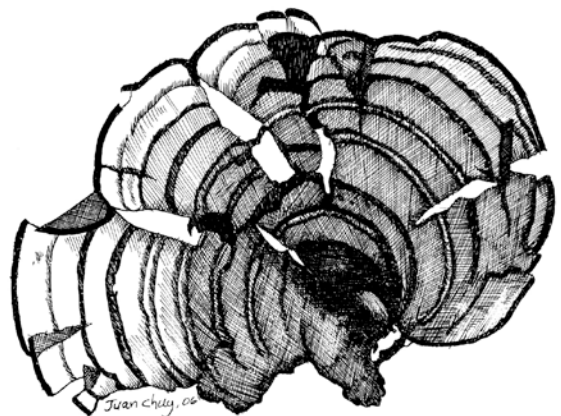
Procedimiento

1. Presente la actividad recordando al grupo que ya vieron cómo la creciente población de Baja California está aumentando la demanda de agua en toda la región. Continúe diciendo que ahora la naturaleza misma está aumentando el desafío de proporcionar un abasto adecuado de agua para las necesidades humanas, agrícolas y ambientales.
2. Divida la clase en 9 equipos y permita a cada equipo que elija un número del 1 al 9. Distribuya copias de los Antecedentes a cada equipo.
3. Dirija a los alumnos a que abran sus Antecedentes "Capítulo 4: Actividad 3-Otro desafío para el abasto de agua: la sequía".
4. Ahora pida a los estudiantes que encuentren los números entre paréntesis al comienzo de cada párrafo. Pida a los equipos que lean el párrafo que corresponde a su número y se preparen para compartir esa información con todo el grupo.

5. Cuando los equipos estén listos, pida que presenten la información contenida en su párrafo. Es muy importante seguir los números en orden del 1 al 9. Asegúrese de que todo el material en los Antecedentes quede cubierto.

Reflexión

Pida a los estudiantes que compartan sus observaciones y experiencias relacionadas con la actual sequía (2015).



Capítulo 5:

Actividad 1: Salida de campo

Grado Escolar

- Secundaria
- Preparatoria

Asignaturas

- Ecología
- Biología
- Educación cívica y ética
- Español
- Asignatura estatal: Baja California Sur, espacio y tiempo

Habilidades

- Observar
- Describir
- Comparar
- Deducir
- Comunicar

Conceptos

- Uno de las principales consideraciones a tomar en cuenta cuando se hace una salida de campo es el impacto mismo que pueden hacer los visitantes al área.
- Toda experiencia de campo en educación ambiental debe contener tres componentes: actividades para antes, durante y después de la salida de campo.
- Una relación solidaria con nuestro medio ambiente natural

Antecedentes

Ningún ambientalista puede poner en tela de juicio la importancia que tiene aprender sobre el medio ambiente natural. Sin embargo, las investigaciones recientes muestran que aprender sobre el medio ambiente natural no es suficiente para motivarnos a tomar decisiones ambientalmente responsables. Aunque la motivación para tomar decisiones ambientalmente responsables es muy compleja y no se ha podido entender en su totalidad, los investigadores concuerdan por lo menos en una cosa: para tomar decisiones ambientalmente responsables tenemos que desarrollar una relación de solidaridad con nuestro entorno natural.

¿Cómo creamos este tipo de relación? Por medio del contacto directo con la naturaleza. Cuando los estudiantes (y nosotros), en efecto pasan tiempo en contacto con la naturaleza, aprenden a apreciarla y comienzan a valorar y a cuidar lo que ven. Esto, a su vez, da como resultado que se tomen decisiones más solidarias respecto a los diferentes temas que afectan el medio ambiente. Por esta razón, para PROBEA es muy importante animar a los maestros a que lleven a sus estudiantes al campo.

Al planear una salida de campo, uno de las principales consideraciones a tomar en cuenta es el impacto mismo que pueden hacer los visitantes al área. Por esta razón, el currículo “Conoce tu cuenca” considera los principios de “No dejar rastro”, establecidos por la Escuela Nacional de Liderazgo al Aire Libre (NOLS por sus siglas en inglés).

La Escuela Nacional de Liderazgo al Aire Libre

El siguiente material fue tomado y adaptado de la National Outdoors Leadership School, NOLS: <http://www.nols.edu>.

Toda experiencia de campo en educación ambiental debe contener tres componentes: actividades para antes, durante y después de la salida de campo.

Uno de las principales consideraciones a tomar en cuenta cuando se hace una salida de campo es el impacto mismo que pueden hacer los visitantes al área. Por esta razón, el

genera el desarrollo de decisiones ambientalmente responsables.

Objetivos

Los estudiantes:

- Aprenden cómo evitar o minimizar los impactos en el campo.
- Experimentan en vivo algunos de los temas y conceptos que estudiaron en los Capítulos 1-4 del currículo:
- Ponen en práctica los conceptos aprendidos en su estudio de la cuenca y el acuífero de La Paz.
- Relacionan lo aprendido en clase con lo que sucede en el exterior para reflexionar sobre sus acciones en el medio ambiente.

Duración

Tiempo de preparación:

- 45 minutos

Tiempo en el campo:

- 2 horas o más, más el tiempo de transporte

Materiales

Para cada estudiante:

- ☐ Cuaderno de notas
- ☐ Hojas de observación de plantas, flores y cactus (vienen en la sección de Apéndices)
- ☐ Copias del *Mapa Conceptual del ecosistema, Nivel 2*
- ☐ Lupas

currículo “Conoce tucuenca” considera los principios de “No Dejar Rastro”, establecidos por la Escuela Nacional de Liderazgo al Aire Libre (NOLS por sus siglas en inglés). La NOLS tiene más de 40 años de experiencia en expediciones. El fundador de esta escuela, fundada en 1965, fue Paul Petzoldt. El fundamento de su idea era realizar expediciones largas, enseñar repetidamente destrezas y habilidades para estar en el campo, alimentar bien a los estudiantes y caminar en las montañas para hacerlos líderes expertos. Ahora NOLS es una escuela líder a nivel mundial para hacer grandes expediciones.

El conjunto de habilidades que se desarrollan en el campo llevaron a diseñar un programa llamado No Dejar Rastro (NDR). NDR es un programa internacional que promueve el uso recreativo responsable de las áreas naturales protegidas, o no protegidas, mediante educación, investigación y colaboración entre instituciones relacionadas con actividades al aire libre.

Los principios “No Dejar Rastro” nos ayudan a elevar nuestra conciencia y afinar nuestro criterio. No son leyes ni reglamentos. Son principios que ofrecen alternativas adecuadas para tomar la mejor decisión en cada situación y en cada medio ambiente para conservar las áreas naturales que visitamos. Los siete principios tienen bases ecológicas para que el usuario de áreas naturales cuente con la orientación necesaria para tomar buenas decisiones durante su visita. La educación del visitante es vital para el manejo de las áreas silvestres y el programa de No Dejar Rastro ofrece un esquema sencillo para transmitir los principios éticos y las técnicas requeridas para reducir el impacto en las áreas naturales que visitamos.

A continuación proporcionamos un resumen de los principios básicos del programa NDR. Si usted requiere y/o gusta de mayor información, en la sección de Apéndices podrá encontrar los siete principios completos.

No Dejar Rastro: un resumen de los 7 principios

Principio 1.- Planifique y prepare su viaje con anticipación

Una preparación y planificación adecuada es la base para que la experiencia al aire libre sea segura, agradable y cause el menor impacto en el área a visitar.

- ☐ Lápices
 - ☐ Tabla para campo (sujetapapeles)
- Para cada 2 estudiantes:
- ☐ Una copia de la Guía de campo: “Flora y fauna típica de la región de La Paz, BCS”.

Preparativos

1. Hacer un repaso de los principios de *No dejar rastro*.
2. Antes de salir, repasar las reglas de seguridad con el grupo.
3. Si el área exterior es demasiado grande, considerar fijar límites para la actividad.
4. Organizar parejas o equipos de trabajo.

Principio 2.- Viaje y acampe en superficies resistentes

Hay algunas superficies que son más propensas al impacto que otras. Es preferible elegir superficies como rocas, pastizales secos, trochas (veredas o caminos abierto en la maleza) establecidas y otras superficies durables tanto para acampar como para caminar, ya que sufren menos impacto que otras, como la arena o pastizales.

Principio 3.- Disponga de los desperdicios de la forma más adecuada

El manejo de desperdicios es uno de los principales retos para disminuir el impacto al área que se visita. Este principio ofrece pautas para el manejo tanto de desperdicios producidos por cocinar y alimentarse, como por los desechos humanos.

Principio 4.- Respete la fauna silvestre

Las áreas silvestres son hábitat de gran número de animales que forman parte integral de éste.

Principio 5.- Minimice el impacto de fogatas

Los incendios son una de las principales amenazas para la conservación de las áreas naturales. Una fogata mal hecha puede ocasionar la destrucción de todo un ecosistema.

Principio 6.- Considere a otros visitantes

Los visitantes de áreas naturales tienen diferentes intereses. En el momento de compartir el área con otras personas es importante que piense si su comportamiento está alterando la experiencia que los otros visitantes están teniendo.

Principio 7.- Deje lo que Encuentre

En áreas naturales hasta la piedra más pequeña tiene una función y significado. Las piedras, conchas, caracoles, semillas y otras cosas que para nuestros ojos puede parecer que no tienen una función, son nutrientes o hábitat para diferentes organismos, o pueden ser reliquias históricas que merecen ser respetadas.

Lineamientos generales para las salidas de campo

El siguiente material fue tomado y adaptado del Catálogo de sitios de interés ecológico y educativo. Lineamientos generales para la educación ambiental basada en las salidas de campo producido por el Consejo de Educación Ambiental para las Californias (CEAC). Para mayor información acerca del CEAC y del catálogo, visite el sitio <http://ceac.net/>.

Toda experiencia de campo que favorezca la educación ambiental debe contener tres componentes: actividades para antes, durante y después de la salida de campo.

Actividades para antes de la salida de campo (preparativos en el salón de clases)

Es muy importante contar con la información y los materiales educativos suficientes para planear y preparar una salida de campo que al final resulte en un día de aprendizaje exitoso.

Planeación del maestro

Si es posible, realice una visita previa al sitio para conocerlo; y si existe algún encargado, solicite información acerca de las instalaciones, servicios y materiales disponibles como folletos o guías de campo.

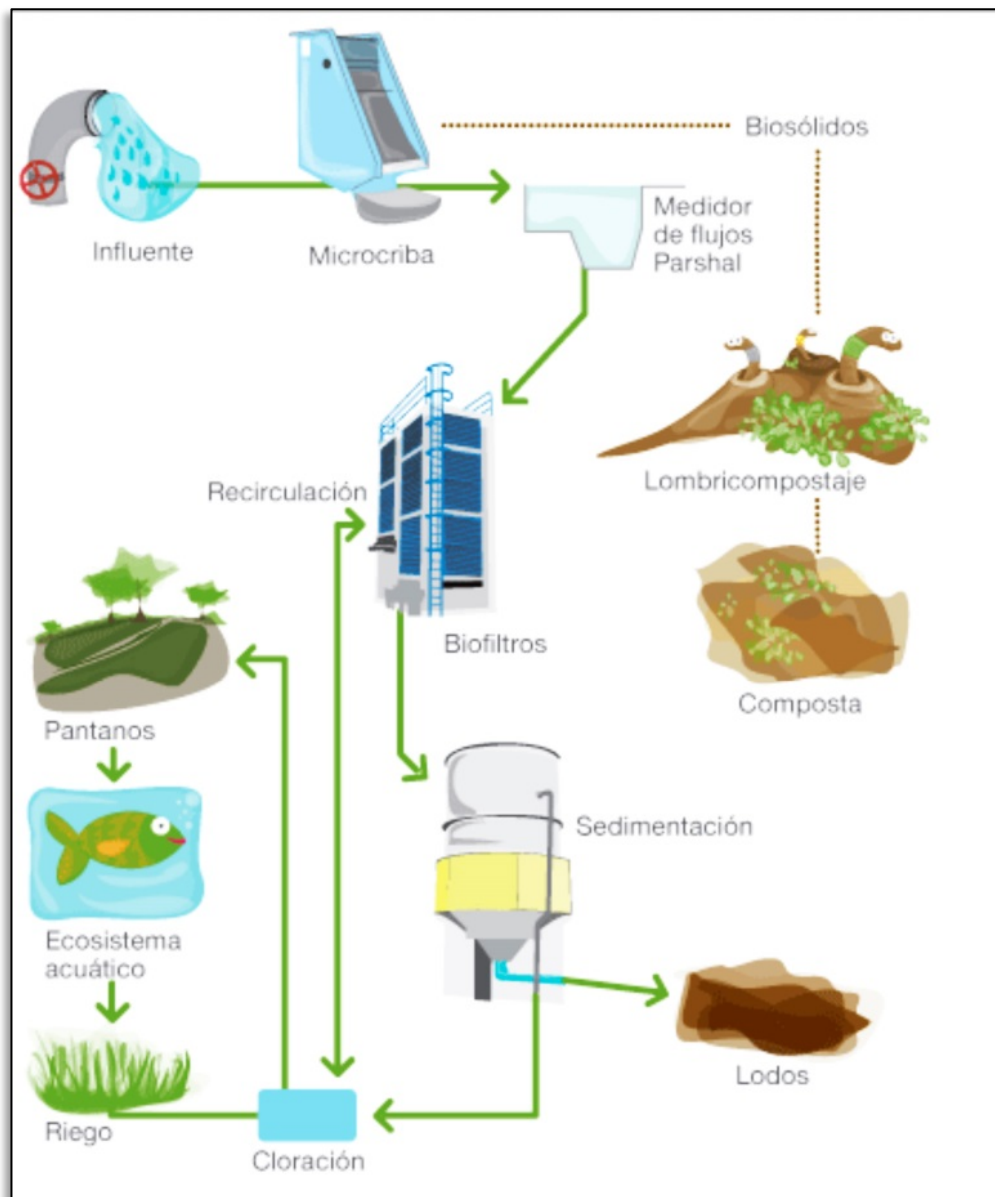
1. Investigue si la visita estará a cargo de Usted, o si se ofrecen visitas guiadas.
2. Elabore una lista verificativa de logística, en la que pueda revisar cuestiones como:
 - a. Desarrollar una agenda para la salida.
 - b. Preparar si es necesario, equipo especial como video cámara, cámara fotográfica, lupas, bolsas, binoculares, etc.
 - c. Enviar un mensaje a los padres para solicitar apoyo como chaperones, informando las responsabilidades y actividades que se requieren de ellos.
 - d. Elaborar una lista con los nombres de todos los estudiantes y su teléfono para casos de emergencia.
 - e. Llevar los teléfonos de emergencias (Cruz Roja, Rescate y Policía Municipal).
 - f. Preparar etiquetas de identificación con los nombres de los estudiantes y chaperones.
 - g. Elaborar una carta para los padres que incluya la siguiente información:
 - Fecha y ubicación de la salida de campo
 - Arreglos para el transporte
 - Objetivos académicos de la salida de campo
 - Previsiones para estudiantes con necesidades especiales
 - Costo (transporte y, si es necesario, de la entrada al sitio)
 - Ropa adecuada para la salida
 - Arreglos para refrigerio o lunch
 - Agenda de la salida
 - Firma de autorización de los padres

Preparando a los estudiantes para la salida de campo

1. Platique con los estudiantes acerca de los objetivos de la salida de campo y cómo participarán ellos:
 - Sitio a visitar.
 - Revisión de objetivos.
 - Logística: informar acerca del horario, tiempo de estancia en el sitio, ropa adecuada a utilizar, alimentos y bebidas.
 - Materiales: si se van a necesitar materiales del salón de clases como papel, lápices, libretas, crayones, etc. y/o materiales extras como bolsas, cajas, lupas, etc.
 - Qué esperar de la salida de campo.
 - Conexiones con el currículo o programa de estudios (temas a cubrir).

- Revise las reglas de comportamiento en el sitio (permita que los estudiantes identifiquen las reglas).
 - Revise con sus estudiantes la agenda de la salida.
2. Realice actividades que preparen a los estudiantes para la salida de campo.
- Platique acerca del sitio a visitar, mostrando fotografías o folletos del sitio.
 - Informe de las exhibiciones, ecosistemas, o valores naturales que van a ir a observar.
 - Discuta con los estudiantes acerca de cómo hacer “buenas” preguntas y cómo “observar” detenidamente las cosas en el sitio.
 - Realice actividades y tareas para introducir a los estudiantes a los temas que van a cubrir en la salida de campo, incluyendo historia natural de la zona, ecosistemas y los impactos que sufren por las actividades humanas.
 - Prepare a los estudiantes para que lleven un cuaderno de notas de campo o prepare un formato con preguntas espacio para escribir y dibujar.

**Planta de
tratamiento
de aguas
residuales en
EcoParque,
Tijuana, B.C.**



Actividades durante la salida de campo

También puede planear actividades para que los estudiantes las realicen en pareja o en grupo. Las actividades pueden incluir:

1. Llenado de un formato con preguntas y espacios para escribir y dibujar.
2. Escribir en su cuaderno de campo sus observaciones y experiencias.
3. Puede utilizar hojas con dibujos incompletos para completar con las observaciones de los estudiantes.
4. Asegúrese que los estudiantes dibujen la flora y fauna que hayan observado y que discutan sus diferencias y las relaciones que tienen entre sí.
5. Analice con sus estudiantes las relaciones de la flora y la fauna con el ser humano, y cómo nuestra presencia y las actividades que realizamos diariamente pueden afectarlos.
6. Trate de realizar actividades donde los estudiantes utilicen sus cinco sentidos, por ejemplo, utilizando tarjetas para que dibujen lo que escuchan en el sitio manteniendo los ojos cerrados; tocando plantas y árboles con los ojos vendados, probando algunos frutos o semillas pero siempre bajo su supervisión.

Actividades para después de la salida de campo

1. Actividades complementarias

Realice actividades que le permitan hacer una recapitulación de las observaciones y actividades que se efectuaron durante la salida de campo, por ejemplo:

En el salón platique con sus estudiantes y haga una lluvia de ideas a partir de preguntas como: ¿Qué hicimos durante la salida? ¿Qué imagen recuerdan más? ¿Qué fue lo que más les gustó? ¿Qué cosas nuevas aprendimos? ¿Platicaron con su familia acerca de la salida?

Identifique las dudas y preguntas que no fueron contestadas durante la salida y trate de resolverlas en conjunto con su grupo.

Pida a sus estudiantes que realicen un trabajo acerca del sitio que visitaron, puede ser una breve composición, un dibujo o un periódico mural.

Evaluación para el maestro

- Para enriquecer salidas de campo posteriores, haga un análisis de esta salida a partir de preguntas como las siguientes:
- ¿Cuál fue el valor educativo de la salida de campo?
- ¿Se cumplieron los objetivos y temas a tratar?
- ¿Se tuvo el tiempo suficiente para todas las actividades?
- ¿Hubo una buena supervisión por parte del maestro y los chaperones?
- ¿Qué se puede hacer de manera diferente para hacer una mejor salida de campo la próxima vez?
- ¿Qué temas o aspectos se deberían enfatizar en salidas futuras?
- ¿Qué problemas nos encontramos y cómo podemos resolverlos la próxima vez?
- ¿Qué podría mejorar una visita al sitio en el futuro?

Recomendaciones para la Salida de Campo

Sitios posibles para salidas de campo

Sitio de la salida	Ecosistema	Materiales para llevar
Ensenada		
Punta Banda (646) 178 60 50 (646) 178 01 62 ProEsteros: proesteros@gmail.com	Humedal	Mapa Conceptual del Ecosistema, Nivel 2 Guía de Campo Hojas de observación de aves
Tecate		
Centro de Educación Ambiental Las Piedras Km. 48, Carretera Federal Tijuana-Tecate (665) 521-2958 (665)654 4125	Chaparral	Mapa Conceptual del Ecosistema, Nivel 2 Guía de Campo Hojas de observación de aves Hojas de observación de plantas
Mexicali		
Río Hardy Campo Mosqueda, Km. 53.5 Carretera San Felipe (686) 566 1520 Campo_mosqueda@ yahoo.com.mx	Humedal	Mapa Coceptual del Ecosistema, Nivel 2 Guía de Campo Hojas de observación de aves Hojas de observación de plantas
Área Desértica Km. 53.5 Carretera San Felipe, del lado oeste de la carretera, cerca del río.	Desierto	Mapa Coceptual del Ecosistema, Nivel 2 Guía de Campo Hojas de observación de aves Hoja de observación de cactus
Cienaga de Santa Clara (Ver el mapa)	Humedal	Mapa Coceptual del Ecosistema, Nivel 2 Guía de Campo Hojas de observación de aves
Tijuana-Rosarito		
Playas de Tijuana	Playa, posas de marea	Mapa Conceptual del Ecosistema, Nivel 2 Guía de Campo Hojas de observación de aves
Ecoparque (Planta de tratamiento de aguas residuales. Área verde urbana de plantas no nativas) Xiomara Delgado, 664-624-0531 www.ecoparque@colef.mx	Algunas plantas del matorral costero de salvia	Mapa Conceptual del Ecosistema, Nivel 2 Guía de Campo Hojas de observación de aves Hojas de observación de plantas
Posada Esperanza, La Gloria (Jardín grande de plantas nativas) 664-636-2742	Matorral costero de salvia	Mapa Conceptual del Ecosistema, Nivel 2 Guía de Campo Hojas de observación de aves Hojas de observación de plantas Hojas de observación de cactus

Disfrutemos la naturaleza sin dañarla

- Regresando todo lo que llevemos para evitar dejar basura.
- Dejando la flores y otros objetos naturales en su sitio.
- Tratando de caminar sólo por los senderos marcados para visitar el lugar.
- Observando la fauna desde lejos y en silencio para no espantarla.
- No alimentando a la fauna del lugar, ya que se acostumbra a ser alimentada y cambia su comportamiento natural.
- Escuchando los sonidos naturales, tratando de no llevar aparatos musicales.
- Respetando los objetos naturales y culturales del sitio.

REGLAS DE COMPORTAMIENTO

- Utiliza la etiqueta con tu nombre y no te la quites.
- Mantente dentro del grupo todo el tiempo.
- Si se visita un sendero no te salgas de él.
- Escucha con mucha atención.
- Levanta tu mano si vas a hacer una pregunta.

TIPS PARA EL MAESTRO PRECAVIDO

- Estuche de primeros auxilios
- Crema bloqueadora de sol
- Botellas de agua extra
- Gorras o sombreros extra
- Almuerzo extra
- Papel y lápices extras
- Celular, si es posible
- Paliacate
- Cambio de calzado

Capítulo 6:

Actividad 1: Nuestro reto, nuestra oportunidad

Grado Escolar

- Secundaria
- Preparatoria

Asignaturas

- Matemáticas
- Educación cívica y ética
- Asignatura estatal: Baja California Sur, espacio y tiempo

Habilidades

- Observar
- Describir
- Comparar
- Deducir
- Comunicar
- Organizar

Conceptos

- Hacer un diagnóstico del uso del agua en el hogar y en la escuela nos ayuda a conservar agua.
- Aunque la tarea de conservar agua parece enorme, cada pequeño esfuerzo sumado a otros tiene un gran impacto.

Objetivos

Los estudiantes:

- Llevan a cabo un diagnóstico del uso del agua en su hogar y en su escuela.
- Detectan fugas de agua y las reparan.
- Cambian sus hábitos de uso del agua.
- Entienden que ellos son parte de la solución.

Antecedentes

Una auditoria de uso de agua en la escuela

El siguiente texto se basa en un documento producido por el Maryland Department of the Environment Water Supply Program:

<http://www.mde.state.md.us/assets/document/ResAudit.pdf>.

Una auditoria de uso de agua en la escuela es una evaluación de cuánta agua se puede ahorrar. Llevar a cabo una auditoria de uso de agua en la escuela implica calcular el uso de agua e identificar maneras sencillas de ahorrar agua.

Llevar a cabo una auditoria de uso de agua en la escuela nos hace concientes de cómo utilizamos nuestra agua y nos ayuda a identificar maneras en que se puede minimizar el uso de agua al implementar ciertas medidas de conservación. Es posible recortar el consumo de agua hasta 30% cuando se implementan sencillas medidas de conservación.

¿Cómo podemos conservar agua?

Se pierde mucha agua por las llaves y tuberías de baños, cocinas y fuentes de agua. Esto es lo que hay que hacer:

Tuberías

Una tubería que tienen fugas es generalmente bastante obvia. Inspeccione visualmente todas las tuberías de su escuela y busque indicios de marcas de agua en las paredes y techos.

Inodoros

Los inodoros que tienen fugas son comunes y pueden ser una gran fuente de pérdida de agua. Un inodoro puede desperdiciar desde pocos hasta 380 litros por día. ¡Esto es más de 138,000 litros por año! A continuación hay unas pistas que le indican la probabilidad de que su inodoro tiene una fuga:

- Si tiene que menear la manija para que deje de correr el agua del inodoro;
- Si regularmente escucha sonidos de un inodoro que no se está usando; o

- Organizan una “Feria del agua” para compartir con otros lo que aprenden.

Duración

Tiempo de preparación:

2 horas

Tiempo de la actividad:

Paso 1:50 minutos

Paso 2:30 minutos más el tiempo necesario para llevar a cabo el diagnóstico en la escuela y en el hogar y el tiempo para presentar los resultados al director de la escuela y a las familias de los estudiantes

Paso 3:2 horas o más

Paso 4:50 minutos o más

Materiales

Para todo el grupo:

- ☐ Pizarrón
- ☐ Cartulinas para pósters
- ☐ Marcadores
- ☐ Lápices y crayones

Para cada 2 estudiantes:

- ☐ Una copia de Antecedentes para los estudiantes

Para cada estudiante:

- ☐ Copias de la hoja Observación del uso del agua en la familia
- ☐ Copias de la hoja Información para el estudiante: Cómo detectar y reparar las fugas
- ☐ Copias de la hoja Actividad para el estudiante: Cómo detectar y reparar las fugas de agua
- ☐ Copias de la hoja Maneras de ahorrar agua

- Si un inodoro descarga agua periódicamente (como si se le hubiera jalado a la manija) por 15 segundos o más sin que nadie haya tocado la manija.

Aún si su inodoro no muestra ninguno de los síntomas arriba mencionados, podría tener una fuga. Estas fugas de agua silenciosas pueden pasar sin detectarse por largos periodos de tiempo, desperdiciando potencialmente miles de litros de agua. Para rectificar que no haya fugas silenciosas en su inodoro, haga lo siguiente:

- Quite la cubierta del tanque del inodoro y colóquela a un lado;
- Retire todo producto para limpiar el tanque del inodoro y jale la manija para que el agua del inodoro y en el tanque mismo se vean transparentes;
- Agregue un tinte al tanque (se pueden utilizar capsulas o tabletas para teñir de la ferretería, pero el colorante de alimentos y los polvos para hacer agua de sabor también funcionan bien). Utilice suficiente tinte para que el agua adquiera un tono oscuro.
- Espere 30 minutos (No utilice el inodoro durante este tiempo);
- Si después de 30 minutos el agua del inodoro contiene tinte, entonces es que el inodoro tiene una fuga. (Un inodoro que funciona bien almacena el agua en el tanque indefinidamente sin que nada de agua se descargue a la taza).

Hay dos razones posibles por las que hay fugas en un inodoro: la válvula de descarga y la válvula de ingreso. Para determinar cuál es la válvula responsable de la fuga, marque con un lápiz una línea en la parte interior del tanque a la altura de la línea de agua. Cierre el suministro de agua al inodoro (con la llave que se encuentra detrás del mismo) y espere de 20 a 30 minutos. Si el nivel del agua permanece igual, quiere decir que la fuga está ocurriendo en la válvula de ingreso (la unidad que se encuentra en el lado izquierdo del tanque). Si el nivel del agua baja por debajo de la línea que marcó, quiere decir que la válvula de descarga (la unidad que se encuentra en el centro del tanque) es la que tiene la fuga.

Llaves de agua

Es fácil identificar una llave de agua que tiene una fuga pero, ¿tiene Ud. idea cuánta agua se desperdicia con lo que aparentemente es una fuga o goteo insignificante? Para saber, cuente el número de gotas por minuto. Puede utilizar la siguiente tabla para estimar la cantidad de agua que se desperdicia:

Pérdida estimada de agua por goteo

Gotas por minuto	Agua desperdiciada por mes	Agua desperdiciada por año
10	164 litros	2,000 litros
30	494 litros	6,000 litros
60	985 litros	12,000 litros
120	1,970 litros	24,000 litros
300	4,925 litros	60,000 litros

Las fugas generalmente se pueden eliminar cambiando los empaques gastados, y/o apretando o volviendo a instalar las llaves del agua. Los empaques nuevos o los estuches para reparar las llaves que no tienen empaques se venden en las ferreterías o en centros de mejoras para el hogar.

Inodoros

La mejor manera de mejorar la eficiencia del inodoro es sustituyendo el inodoro viejo e ineficiente por uno nuevo. Sin embargo, también se puede reducir el uso de agua en inodoros viejos fácilmente y sin gastar mucho dinero, simplemente instalando un dispositivo de desplazamiento. Estos dispositivos funcionan desplazando el agua del tanque reduciendo así el agua que se utiliza por carga. Las ferreterías venden bolsas de plástico o goma que se pueden llenar con agua y colgarse de uno de los lados del tanque, o se pueden colocar unas piedras en un recipiente de leche vacío de medio galón o dos litros, u otro recipiente, y llenarlo con agua.

Los diques para el inodoro funcionan de manera similar, bloqueando un área del tanque del inodoro para disminuir la cantidad de agua por descarga. Otro dispositivo que puede utilizarse es un dispositivo de cierre anticipado que hace que el flotador se cierre más pronto, dejando salir una cantidad menor de agua en cada descarga. No coloque ladrillos en su inodoro ya que se pueden disolver y causar problemas futuros a la plomería.

Procedimiento

Antes de que los alumnos inicien su diagnóstico ambiental usted tendrá que reunirse con el administrador de la escuela para informarle acerca del currículo de *Qué me cuentas de la cuenca* que está trabajando con sus alumnos y el proyecto que van a emprender. Dado que el proyecto se lleva a cabo en prácticamente todas las áreas de la escuela, también tendrá que informar a todo el personal de la escuela que planean hacer un diagnóstico ambiental en el plantel. Como mencionamos en la introducción del currículo, lo ideal es hacer esta reunión desde el principio del año escolar, para que cuando llegue el momento de hacer el diagnóstico ambiental, el personal ya esté listo para recibir a los alumnos y apoyarlos en su paso por todas las áreas de la escuela para que realicen las diversas partes del diagnóstico.

Paso 1: Obtenga un indicador base, dirija un diagnóstico, solicite reparaciones.

1. Introduzca esta actividad a los estudiantes utilizando la siguiente información:

Los estudiantes han aprendido acerca de las dinámicas de la cuenca y han estudiado la escasez del agua particularmente en su cuenca. Han aprendido sobre las acciones propuestas por el gobierno mexicano para conocer las necesidades de uso agrícola y urbano en su municipalidad y saben que el tema del ahorro de agua de cada ciudadano es tan importante como la solución a este reto. Aprenderán como realizar una auditoría del agua en su escuela, a llevar a cabo una campaña de concientización del ahorro de agua y a calcular la cantidad de agua que los estudiantes y el personal son capaces de ahorrar a través de un uso eficiente del agua. Además, realizarán una exhibición que narre el desarrollo de su proyecto de conservación de agua.

Existen muchas cosas que nosotros como individuos, en nuestra comunidad escolar y en nuestros hogares podemos hacer. Podemos aprender maneras de conservar, en vez de desperdiciar, la preciada agua que llega a nuestras casas y escuelas por la tubería. Podemos pasar la voz a nuestras familias, amigos y comunidades. Un paso esencial para implementar soluciones que ya han sido recomendadas para resolver este reto es crear mayor conciencia en los ciudadanos. Cada reto presenta una oportunidad. Ésta es nuestra oportunidad y éste es el momento para hacer algo, para ser parte de la solución. En esta actividad los estudiantes van a convertirse en parte de la solución al implementar un **Proyecto de conservación de agua** en su escuela y, opcionalmente, en su hogar, que aborde la escasez de agua en su ciudad.

2. Ahora reparta copias del formato, “Pasos Consecutivos. – Paso 3: DIAGNÓSTICO AMBIENTAL”, una copia por cada dos estudiantes. Puede ser que también desee proyectar el formato en la pantalla para que todos puedan verlo. Revise el formato con los estudiantes y cerciórese de que todos sepan cómo usarlo.

Establezca un indicador base para el uso del agua en su escuela

3. Designe algunos estudiantes para que encuentren respuestas a las preguntas #2, #3, y #4. Proporcióneles ayuda si es necesario. Cuando el grupo tenga las respuestas a estas preguntas, estarán listos para continuar con el Diagnóstico.
4. Ahora, diga a los estudiantes que regresen al formato. Pida a los estudiantes que anoten las respuestas de las preguntas #2, #3, y #4. Responda las preguntas #5 y #6. Cuando haya terminado, diga a los estudiantes que ahora cuentan con un indicador base para el uso del agua en sus escuela. El siguiente paso será dividir a los estudiantes en equipos que llevarán a cabo un inventario de las instalaciones hidráulicas y del estado físico de las mismas para buscar fugas y evitar más desperdicio de agua y fugas económicas.

Lleve a cabo el diagnóstico de ahorro de agua

5. Los alumnos realizarán el diagnóstico ambiental de ahorro de agua trabajando en equipos. El número de equipos dependerá del número de estudiantes y de las distintas áreas de su escuela que investigarán. Se sugieren áreas de baños, cocinas/cafetería, oficinas administrativas, pasillos, salones de clases, auditorio y patio. Ahora divida a los estudiantes en equipos.

6. Reparta copias de los antecedentes a los equipos de estudiantes, una copia por cada dos estudiantes y pídales que lean la información. Cuando hayan terminado de leer, pídales que hagan una lista de lo que investigarán en sus respectivas áreas. Pida que cada equipo que comparta sus listas con el resto del grupo. Ayúdeles a realizar algún cambio si fuera necesario.
7. Pida a los estudiantes que salgan a su área para realizar su diagnóstico. En algunos casos – por ejemplo, salones de clase – los estudiantes tendrán que programar el día en que puedan realizar su diagnóstico con el personal de la escuela.

Analice los resultados del diagnóstico de ahorro de agua. Muestre los resultados a la administración y a mantenimiento.

8. Cuando los estudiantes hayan terminado sus diagnósticos, pídales que hagan un reporte que incluya toda la información que hayan obtenido. Los reportes deberán incluir las áreas específicas donde se encontraron goteras o fugas de agua y las recomendaciones para los cambios que se necesitan hacer. (p. 3 del formato).
9. Puede ser que necesite combinar los reportes en uno solo para que sea más fácil de dar seguimiento para la administración y mantenimiento. Programe un día para que el representante de los estudiantes pueda reunirse con el personal administrativo y de mantenimiento para presentar su reporte y solicitar las reparaciones necesarias. Pídales una fecha límite para que estén listas dichas reparaciones.

Paso 2: Lleve a cabo una campaña de concientización de ahorro de agua

1. Felicite a los estudiantes por todo lo que han logrado hasta ahora. Infórmeles que el siguiente paso será dirigir una campaña de conservación para mantener informada a la comunidad escolar acerca de la importancia del ahorro de agua, por qué es importante y como pueden lograrlo.
2. Diga a los estudiantes que al comunicar por qué es tan importante ahorrar agua utilizarán la información que han aprendido acerca de las cuencas y la escasez de agua en sus municipios.
3. Además, pregunte a los estudiantes cuáles creen que son las formas de ahorrar agua en su escuela. Algunos ejemplos son: cuando se laven las manos, abran la llave del agua sólo para humedecerlas y enjabonarse, luego la cierren y la vuelvan a abrir para enjuagarse. Además, se puede animar a los estudiantes a que reporten cualquier fuga o desperdicio de agua que vean a la administración.
4. Facilite a los estudiantes material para hacer posters. Puede ser que deseen trabajar en parejas para crear posters que podrán ser distribuidos en toda la escuela para motivar a la población escolar a ahorrar agua.
5. La comunidad estudiantil deberá reparar todas las fugas y practicar cambios en sus hábitos de uso de agua durante un periodo de tres meses.

Paso 3: Compare el uso actual de agua con el indicador base y muestre los resultados.

1. Obtenga copias de los recibos de agua de la escuela de los últimos tres meses, DESPUÉS de que hayan sido reparadas las fugas y durante el periodo en que la campaña de ahorro de agua se esté llevando a cabo.
2. Comparta copias de estos recibos con los estudiantes y como grupo vuelvan a calcular el inciso #5 del diagnóstico. Comparen las nuevas respuestas con las que hayan calculado con el indicador base y determinen lo siguiente:

- a. La cantidad de litros de agua ahorrados cada mes.
 - b. Cantidad total de litros de agua ahorrados en tres meses.
 - c. Promedio de litros de agua ahorrados en los últimos tres meses.
 - d. Promedio de litros de agua ahorrados por persona por mes.
 - e. Cuánto dinero se ha ahorrado cada mes.
 - f. Cuánto dinero se ha ahorrado en tres meses.
 - g. Promedio en pesos del ahorro de agua mensual.
 - h. Con base en las respuestas anteriores, cuánto dinero ahorrará la escuela en un año.
 - i. Cuánto dinero gastó la escuela en las reparaciones? Reste esta cantidad de la cantidad de dinero ahorrada en un año para determinar el ahorro neto del primer año.
3. Pida a los estudiantes que realicen un reporte incluyendo todo lo anterior además de los cambios observados en sus nuevas prácticas de uso de agua. Por ejemplo: cambiaron los estudiantes sus hábitos de lavado de manos? ¿Están recolectando el agua de los aires acondicionados? ¿Ha habido cambios en la forma de regar?
 4. Ayude a los estudiantes a programar otra reunión con el personal administrativo y de mantenimiento para mostrarles sus conclusiones. Éstos deberán entregar una copia del reporte a la dirección administrativa.

Actividad 2: Celebremos el agua con la Feria del Agua

1. Recuerde a los estudiantes que acaban de participar en un proyecto global para aprender y adoptar nuevas prácticas de uso de agua y diseminar dichas prácticas entre sus familias y la comunidad escolar. Continúe diciendo que pueden celebrar sus logros y compartirlos con un público más amplio. La Feria del Agua se llevará a cabo en las instalaciones de la escuela y es una oportunidad para invitar a los padres de familia y a la comunidad a participar.
2. Cada salón de la escuela que esté participando en el programa “Qué me cuentas de la cuenca” pondrá un puesto que incluya la información y las presentaciones que los estudiantes han obtenido y elaborado durante su estudio de las cuencas de Baja California y los retos que enfrentan éstas ante la escasez de agua:
 - Las cuencas de Baja California
 - Qué es un acuífero
 - Información específica sobre los acuíferos de Baja California incluyendo el problema de la sobreexplotación
 - Posibles soluciones a este problema
 - El proceso completo de enseñar a sus familias y a la comunidad escolar la necesidad de cambiar sus prácticas de uso de agua.
 - Presentaciones de los datos y análisis de su medición del uso de agua en el hogar resaltando la cantidad de agua ahorrada.
3. Divida al grupo en equipos y permita que cada equipo elija el tema o temas que quieran trabajar. Asegúrese de que con todos los equipos se cubran todos los temas. Rete a los estudiantes a que sean lo más creativos posible. ¿Cómo pueden hacer su información interesante? ¿Cuál es la mejor manera de convencer a su audiencia que conserven el agua? Las presentaciones pueden incluir trabajos de arte, pósters, maquetas, una obra de teatro, poesía, o música. Los estudiantes pueden también crear un folleto sobre cómo ahorrar agua para distribuir en su familia y comunidad.
4. Informe a los estudiantes que va a evaluar sus presentaciones utilizando una rúbrica.
5. Como parte de las preparaciones para todo esto, guíe a los estudiantes a que hagan unos pósters para anunciar la feria e invitaciones para sus familias. Asegúrese que todos los pósters tienen el lugar y la hora en que se llevará a cabo la Feria.
6. Para la Feria haga una tarjeta para los participantes con un espacio para cada puesto. Vea la muestra a continuación:

Feria del Agua				
Las cuencas de Baja California	Qué es un acuífero?	La escasez de agua en Baja California	Posibles soluciones	Colaboración e innovación
Proyecto de ahorro de agua	Proyecto de ahorro de agua	Proyecto de ahorro de agua	Proyecto de ahorro de agua	Proyecto de ahorro de agua
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

Anime a los estudiantes a que sean creativos y proporcíóneles materiales de revistas y arte para hacer sus pósters atractivos. En la Feria, dé a cada participante una tarjeta. Anime a los participantes a que visiten cada puesto, participen en la actividad que hay en él, y validen su tarjeta. Cuando su tarjeta esté completamente llena pueden pasar al puesto “Lo lograste” o “Eres un campeón del agua” donde obtendrán un premio. Los estudiantes pueden solicitar premios de CONAGUA, CONANP, o industrias, como Coca Cola, etc.

7. Asegúrese de llegar temprano el día de la Feria para tener suficiente tiempo para que los estudiantes pongan sus puestos y estén listos cuando lleguen los primeros participantes.
8. Lleve un registro de cuántos participantes asisten a la Feria y cómo responden a la información que se les presenta.

Reflexión

1. Primero pida a los estudiantes que reflexionen sobre su proyecto de conservación de agua en la escuela. Lleve a cabo una discusión basada en las siguientes preguntas y en cualquier otra cosa que sus estudiantes quieran compartir:
 - a. ¿Cuáles consideran que fueron los pasos que presentaron el mayor reto para lograr su proyecto?
 - b. ¿Cómo respondieron los maestros, y otro personal de la escuela, así como los estudiantes al proyecto?
2. Continúe preguntando a los estudiantes sobre su experiencia en la producción de la Feria del Agua.
 - a. ¿Cuál fue su experiencia al trabajar con su equipo? ¿Se presentaron algunas dificultades? ¿Harían algo diferente la próxima vez?
 - b. ¿Cuál fue la respuesta de los participantes? ¿Hubo alguna sorpresa?
 - c. ¿Hubo algún problema durante la Feria? ¿Qué harían de manera diferente la próxima vez?
3. Pregunte a los estudiantes por qué es importante comprender qué es una cuenca, qué es un acuífero, y lo qué está pasando en la cuenca y en el acuífero de los estudiantes.
4. Continúe pidiendo a los estudiantes que reflexionen sobre el aspecto más gratificante de sus proyectos de conservación de agua y/o la Feria del Agua.
5. Concluya preguntando a los estudiantes qué van a hacer de manera diferente como resultado de su estudio de *Qué me cuentas de la cuenta* y de hacer su proyecto.
6. ¡Felicítese a usted mismo y a sus estudiantes por todo lo que aprendieron y lograron!

Maneras de ahorrar agua

- ☐ Al lavarse las manos: abra el agua y moje sus manos, cierre la llave, enjabónese, abra el agua y enjuáguese.
- ☐ Al cepillarse los dientes: moje el cepillo, cierre la llave, cepíllese los dientes, abra el agua, enjuáguese la boca y enjuague el cepillo.
- ☐ En la regadera: abra el agua y mójese; cierre el agua y enjabónese; vuelva a abrir el agua y enjuáguese. Repita el procedimiento para lavarse el cabello. Si deja correr el agua, limite su regaderazo a tres minutos.
- ☐ No utilice el inodoro como bote de basura.
- ☐ Lave las frutas y verduras en la tarja o en una tinaja parcialmente llena de agua, en vez de con agua corriendo de la llave.
- ☐ Re-use el agua que utilice para lavar frutas y verduras para regar plantas o para limpiar.
- ☐ Re-use el agua para cocer pasta o verduras.
- ☐ Enjuague los platos en la tarja parcialmente llena con agua limpia, en vez de con agua corriendo de la llave.
- ☐ Coloque una cubeta en la regadera para atrapar el exceso de agua y utilizarla para regar las plantas. Se puede usar la misma técnica al lavar platos o verduras en la tarja.
- ☐ No utilice agua corriendo para descongelar carne u otros productos congelados. Descongele los alimentos durante la noche en el refrigerador o utilice la posición de descongelado en su horno de microondas.
- ☐ Aísle sus tuberías de aguas. Tendrá agua caliente más pronto y evitará desperdiciar agua esperando a que se caliente.
- ☐ Siembre plantas, cubierta vegetal, arbustos y árboles nativos y/o tolerantes a la sequía. Una vez establecidos, no necesitan agua tan frecuentemente y generalmente aguantan periodos de tiempo más largos sin necesidad de que se rieguen. Agrupe a las plantas con base en necesidades similares de agua.
- ☐ No lave la cochera o banqueta con la manguera. Utilice una escoba para barrer las hojas y otros escombros que haya en estas áreas.
- ☐ Utilice una manguera con boquilla y a la que se le pueda ajustar la salida de agua a un rocío fino, de tal manera que sólo salga el agua necesaria. Cuando acabe, cierre la llave en vez de la boquilla para evitar fugas. Revise los conectores para asegurarse que los empaques de plástico o hule estén bien colocados. Los empaques previenen fugas.
- ☐ Considere utilizar un lavado de autos que recicle el agua. Si lava su propio carro, estacionelo sobre el zacate y utilice una manguera con una boquilla de cierre automático, o mejor, utilice una cubeta.

Capítulo 7:

Actividad 1: Colaboración e innovación

Antecedentes

Grado escolar

- Secundaria
- Preparatoria

Materias

- Geografía
- Español
- Ecología
- Civismo
- Asignatura estatal: Baja California Sur, espacio y tiempo

Habilidades

- Observar
- Describir
- Comparar
- Analizar
- Deducir
- Comunicar

Conceptos

- Las personas y las organizaciones pueden trabajar unidas para lograr cambios positivos en su ecosistema.
- Los daños que causan los seres humanos al ecosistema pueden ser parcial o totalmente corregidos.

Objetivos

Los estudiantes:

- Comprenden que la participación ciudadana es esencial para mantener y mejorar nuestros ecosistemas.

En esta actividad, dirigimos la atención hacia actividades de conservación y/o educación ambiental que benefician a los ecosistemas y cuencas locales.

Salvemos la Playa

Programa bianual organizado por Proyecto Fronterizo de Educación Ambiental (PFEA) de Playas de Tijuana

El contenido de la sección Salvemos la Playa fue desarrollado por PFEA.

Las campañas de limpieza de las playas son ejercicios semestrales de movilización ciudadana que se organizan para retirar, cuantificar y tipificar los residuos sólidos, además de reconocer y celebrar los esfuerzos anuales de cuidado de las



playas. Por medio de la difusión en medios asociada a cada una de estas campañas de limpieza, el público en general se da cuenta de la relevancia de las actividades que se llevan a cabo en la playa y se motiva a participar y a apoyar de diferentes formas los distintos tipos de actividades (recreativas, educativas, culturales y logísticas) que se desarrollan durante la campaña.

Estas limpiezas de playas están orientadas a sensibilizar a la comunidad sobre el valor ecológico de la zona marítimo-costera y a promover la acción colectiva que genere

Duración

Tiempo de preparación:

20 minutos

Tiempo de la actividad:

50 minutos

Materiales

☐ Antecedentes

Preparativos

- Leer los Antecedentes

Descripción

En esta actividad los estudiantes leen y comparten información sobre organizaciones e individuos que han hecho una diferencia positiva en el medio ambiente local.

mecanismos de vigilancia y conservación ecológica. Se trata de promover el cuidado del ecosistema costero por parte de los visitantes mediante el conocimiento del impacto que tiene la basura en las especies que habitan en nuestra playa para elevar un aprecio que motive un compromiso de protegerla.

Estas campañas de limpieza inician desde la fundación de la organización en 1991, cuando se realiza la primera limpieza de las playas de Tijuana con escuelas de la localidad para elevar la conciencia de la comunidad sobre los impactos que la basura genera en el ecosistema marino. Durante la siguiente década continuaron estas campañas con una difusión en el ámbito local con los residentes cercanos a la playa. A partir de marzo del 2000, PFEA decide a invitar a más organizaciones a sumarse a las campañas, y así es como se constituye el proyecto Comunitario “SALVEMOS LA PLAYA”, un modelo que coaliciona a individuos, organizaciones, instituciones, escuelas, comercios, empresas y dependencias gubernamentales para lograr mayor participación y un alcance más amplio. Estas campañas se

caracterizan por una apertura incluyente y permanente. Esta coalición, que inició con cuatro integrantes locales, sigue creciendo y actualmente está constituida por 80 organizaciones integrantes provenientes de toda la cuenca del Río Tijuana y de los diferentes sectores sociales. PFEA funge como coordinador de la coalición y es quien concentra las bases de datos de los participantes, convoca las reuniones, lleva las minutas, administra la información en línea y lleva la estadística de los residuos que se recogen en cada campaña.

A la fecha se han realizado 28 campañas, con una periodicidad de cada seis meses, una para celebrar el Día Mundial del Agua en marzo y otra uniéndose al Día Internacional de Limpieza de las Costas, que se lleva a cabo en más de 190 países. A este proyecto comunitario se han sumado alrededor de 39,550 voluntarios y

gracias a este esfuerzo, se han logrado retirar 199 toneladas de desechos sólidos de la playa, cañadas y arroyos de Tijuana. Más del 65% de estos voluntarios son jóvenes entre los 14 y los 29 años de edad. Puede decirse que a partir de las campañas iniciadas hace 14 años, se ha logrado crear un movimiento expansivo y autogestivo a nivel de cuenca, que hoy aglomera y moviliza a miles de personas dos veces al año para limpiar cada vez más kilómetros y para celebrar el ánimo colectivo de compromiso con la protección de nuestro recurso hídrico frente a la amenaza de tanto residuo sólido.

Salvemos la Playa es un modelo de “Concientización a través de la Acción”. Esto quiere decir que el voluntario que retira con sus propias manos la basura, anota cada objeto



levantado y tiene un referente en peso de su acción, adquiere un nivel de conciencia del impacto que tienen sus acciones en el ambiente. Pero al momento de ver su aportación unida con la acción de todos, se da cuenta del poder de la unión y logra un cambio de actitud, que es el mayor aporte.

Hace 14 años se comenzó con la limpieza de 1 Km de playa con un grupo de 20 integrantes. Hoy día se ha expandido con la participación de más de 5,000 personas en un solo día, que limpian lugares más allá de las playas, pero que también las afectan, como son los ríos y arroyos tierra adentro, que abarcan cuatro municipios que forman parte de la cuenca del Río Tijuana.



Cabe mencionar que las campañas se realizan únicamente con las aportaciones de los integrantes de la coalición: todos se turnan para ser anfitriones de las reuniones previas o reuniones de planeación, todos los requerimientos y costos los cubren los integrantes, todos son portavoces en los medios, todos ocupan sus redes para hacer la difusión y todos asumen responsabilidades en los aspectos logísticos. Este modelo de participación voluntaria, compartida, equitativa y autogestiva hace que el movimiento y las campañas sean

sustentables. Los integrantes se apropian totalmente del programa de actividades ya que todas las decisiones se toman y asumen conjuntamente; todo lo proporcionan los participantes, incluyendo los diseños artísticos, necesidades de transporte y logística, adquisición de equipo, alimentos y bebidas y los performances artísticos. Inclusive, los servicios de vigilancia y de recolección de basura son provistos por los integrantes, lo que hace de estos eventos un verdadero movimiento comunitario.

Restauración del Delta del Río Colorado

Una colaboración de Pronatura Noroeste, The Nature Conservancy, Environmental Defense Fund, The Sonoran Institute y los gobiernos de México y los Estados Unidos.

¿Alguna vez te has preguntado en donde terminan los sedimentos del Gran Cañón que son transportados por el Río Colorado? Gran parte de ellos formaron el Delta del Río



Colorado, que se extiende por más de 800 millones de hectáreas. En el pasado grandes humedales y canales se extendían desde la frontera de Estados Unidos-México hasta el Golfo de California. Sus ricos recursos naturales mantenían a más de 400 especies de plantas, así como a una variedad de peces, mamíferos y aves. En 1992 Aldo Leopold escribió: "Paredes de vegetación de mezquite y sauce... cien grandes lagunas. El río estaba en todas partes y en ninguna".

Hoy en día el río no está cerca de nada. El área del Delta que se alimenta del río se ha reducido en un 90%. Por más de 50 años, presas y desviaciones de agua han dirigido el valioso líquido para el uso urbano y agrícola en los Estados Unidos. Lo que queda es un área extensa de desierto yermo salpicado con unos cuantos humedales infestados de especies de plantas invasivas y no nativas. Antes del 2004, la Ley Nacional de Aguas de México y el tratado binacional evitaban que los conservacionistas “desperdiciaran” el agua del Río Colorado en el medio ambiente. Sin embargo, más recientemente se ha reconocido que un medio ambiente sano ayuda a mantener comunidades sanas y contribuye a tener una economía más próspera.



Osvel Hinojosa Huerta, quien supervisa los esfuerzos de restauración del Delta para Pronatura Noroeste, y otros, han estado trabajando durante 17 años para lograr esto. Pronatura Noroeste, junto con The Nature Conservancy, Environmental Defense Fund, The Sonoran Institute, el Redford Center y la National Fish and Wildlife Foundation (todas ellas organizaciones gubernamentales o sin fines de lucro Estados Unidos) forman la Raise the River Coalition (Coalición de Recuperación del Río). Todas ellas participaron en negociaciones que han sido extremadamente difíciles, debido a que durante años ha existido una gran desconfianza sobre cuestiones de agua entre los Estados Unidos y México. Finalmente en 2012, un pacto binacional sobre agua se estableció como enmienda al tratado firmado en 1944, que fue bautizado con el extraño nombre de Minuto 319. Ésta es historia en proceso de creación: el primer acuerdo en el mundo en el que dos países han tenido que devolver agua al río que comparten.

Rehabilitar el Delta completo no será posible. El agua se tiene que compartir entre los usuarios agrícolas y la creciente población. Sin embargo, los investigadores han planteado la hipótesis de que un flujo de agua que imitara el envío del agua producida por el derretimiento de la nieve de las montañas en primavera como en años anteriores, podría dar como resultado la restauración de secciones de cada tipo del hábitat original: bosques riparios, pantanos salobres y planicies lodosas.



Una vista aérea de la parte baja del Río Colorado muestra el borde delantero del pulso de agua que fluyó el 12 de mayo antes de conectarse con el mar. (Francisco Zamora, Sonoran Institute, con el soporte aéreo de LightHawk)

Para crear este flujo de primavera, el agua se almacenó temporalmente en el Lago Mead, detrás de la Presa Hoover en los Estados Unidos. Después, 105,000 acres-pies (129.5 millones de metros cúbicos) fueron liberados en un gran flujo entre el 23 de marzo y el 18 de mayo del 2014. El 24 de marzo llegó la primera parte del agua a la Presa Morelos en México y comenzó su recorrido por el Delta dejando que llegara apenas un chorrito al Golfo de California el 25 de mayo. Aunque el flujo es menos del 1% del agua anual que se asigna a

siete estados de los Estados Unidos y la República Mexicana, es mucha agua. Y debido a que el agua llegó como una gran descarga en un corto periodo de tiempo, el cauce del río se inundó.

Con el pacto Minuto 319, el Delta recibirá 158,000 acres-pies (195 millones de metros cúbicos) de agua para 2017 cuando venza el acuerdo. Los gobiernos de Estados Unidos y México aportan cada uno un tercio del agua. El otro tercio del agua será provisto por el Fideicomiso del Delta del Río Colorado, una colaboración de Pronatura Noroeste, The Sonoran Institute y el Environmental Defense Fund. Se enviará a los proyectos de restauración como un constante “flujo base” (en comparación con el fuerte flujo de primavera). Las actividades del proyecto de restauración incluyen acciones tales como remover la planta introducida y no nativa llamada pino salado y plantar árboles nativos como álamos, sauces y mezquites. Hinojosa Huerta señala que los árboles nuevos tendrán que ser regados durante dos o tres años antes de que sus raíces alcancen los mantos freáticos. Después de esto, estos sitios requerirán únicamente una cantidad mínima de agua para mantener las plantas pequeñas del sotobosque.

Un ejemplo de los esfuerzos de restauración se puede ver en la Ciénega de Santa Clara. Según el Sonoran Institute, “La Ciénega de Santa Clara se localiza en la sección sureste del Delta del Río Colorado, dentro del Alto Golfo de California y la Reserva de la Biosfera del Delta del Río Colorado. Como el humedal más importante del Delta, proporciona hábitat a más de 150,000 aves acuáticas migratorias y a 76% de la población total del rascón piquilargo, una especie en peligro de extinción). La parte alta de la Ciénega abarca 123,000 acres (50,000 hectáreas) de marismas, con densas poblaciones de juncos intercaladas con lagunas. La parte baja consiste de lagunas poco profundas y planicies de lodo que se extienden más de 27,000 acres (11,000 hectáreas). La Ciénega se mantiene con el drenaje agrícola de los valles Welton y Mohawk de Arizona (vía el canal MODE) y el valle de San Luis (en México). Aguas subterráneas fluyen del Gran Desierto Mesa y llegan a la Ciénega por la orilla este, formando un corredor con el humedal El Doctor”. El Fideicomiso del Río Colorado trabaja para asegurar fondos a largo plazo para la obtención de agua adicional, monitoreo del sitio y trabajo con las comunidades locales para promover el uso sustentable de los recursos de los humedales, incluyendo el desarrollo de ecoturismo.

La continua historia de la restauración del Delta del Río Colorado es un claro ejemplo de cómo la colaboración entre organizaciones binacionales y gobiernos puede hacer que con paciencia y persistencia se logre trabajar en conjunto y se superen los años de desconfianza, para finalmente lograr un impacto positivo en un ecosistema que beneficia al medio ambiente y a las comunidades que dependen de él.



Proesteros de Ensenada, B.C.

Campaña “San Quintín - nuestro recurso es cuidarlo”

Objetivos de la campaña.

Incrementar el número de habitantes que reconocen algún beneficio de conservar las áreas naturales de San Quintín.

Incrementar el número de habitantes que reconocen algún problema ambiental que afecta a las áreas naturales y al desarrollo de San Quintín.

Incrementar la cantidad de personas que participan realizando acciones de protección a las áreas naturales de San Quintín.

Empleando técnicas de mercadotecnia social se promueve la conservación de la riqueza natural de San Quintín a través de diferentes medios de comunicación (internet, radio, prensa) y actividades con la comunidad (por ejemplo: talleres, pláticas, conferencias y visita a escuelas), se implementa desde octubre del año 2009 y está enfocada a cambiar la percepción que tienen los diferentes sectores de la sociedad ante las áreas naturales y generar una actitud positiva para su conservación, informando sobre su valor ecológico y la importancia de su conservación por los beneficios que proporcionan para el desarrollo de la población que habita a su alrededor.

Procedimiento

1. Introduzca la actividad pidiendo a los estudiantes que hagan un resumen de lo que han aprendido con el currículo. Luego repase con ellos los pasos ya han seguido en su escuela cuando iniciaron su proyecto de ahorro de agua. Por último, dígales que ahora van a conocer algunos proyectos que se han venido realizando durante muchos años en

sus respectivas cuencas. Estos proyectos son modelos de formas en que los seres humanos pueden tener un impacto positivo en sus cuencas y ecosistemas.

2. Formación de equipos: hay tres proyectos. Puede usted formar tres equipos, o seis equipos si es que desea duplicar la cobertura de los proyectos.
3. Permita que los equipos de estudiantes seleccionen el proyecto en el que se quieren enfocar, asegurándose de que cada modelo de proyecto quede cubierto.
4. Distribuya copias del Mapa Conceptual del Ecosistema, Nivel 2 a cada uno de los estudiantes y dirija a los equipos a que hagan lo siguiente:
 - Primero, lean toda la información de los antecedentes completamente una vez.
 - Lean nuevamente la información de los antecedentes y entable una discusión de dónde en el Mapa Conceptual del Ecosistema, Nivel 2, colocarían cada condición, actividad o resultado. ¿Qué diferencia hace cada proyecto en su ecosistema?
 - Cada miembro del equipo deberá tomar notas en su Mapa Conceptual del Ecosistema, Nivel 2.
5. Cuando todos los equipos estén preparados, guíe una discusión con todo el grupo con la que cada equipo comparta el proyecto sobre el cual leyeron. Deberán describir el proyecto, por qué es necesario y que diferencia hace en su ecosistema. Diga a los estudiantes que sean específicos y proporcionen detalles. Los estudiantes que están escuchando deberán pensar en las preguntas que les gustaría hacer y contribuir a la discusión.

Reflexión

Pida a los alumnos que nombren tantos participantes como puedan para los modelos de proyecto que se discutieron en clase, por ejemplo: funcionarios de gobierno, científicos ambientalistas, educadores ambientalistas, personal de organizaciones de la sociedad civil, estudiantes y comunidad en general. Mencione que hay ciudadanos que contribuyen al trabajo que apoya al medio ambiente y a nuestros ecosistemas en todos los niveles, y que al participar en el proyecto de ahorro de agua en su escuela ellos mismos son algunos de estos ciudadanos comprometidos .

Evaluación

Evalúe la actividad de acuerdo al Mapa del Ecosistema que llenaron los estudiantes.

Apéndices

Glosario.....	225
Alfabetismo Ambiental.....	229
Diagnóstico Ambiental - Ahorro de agua.....	231
Actividad Complementaria	238
Ojas de observación.....	244
Guía de campo.....	259
Bibliografía	289

Glosario

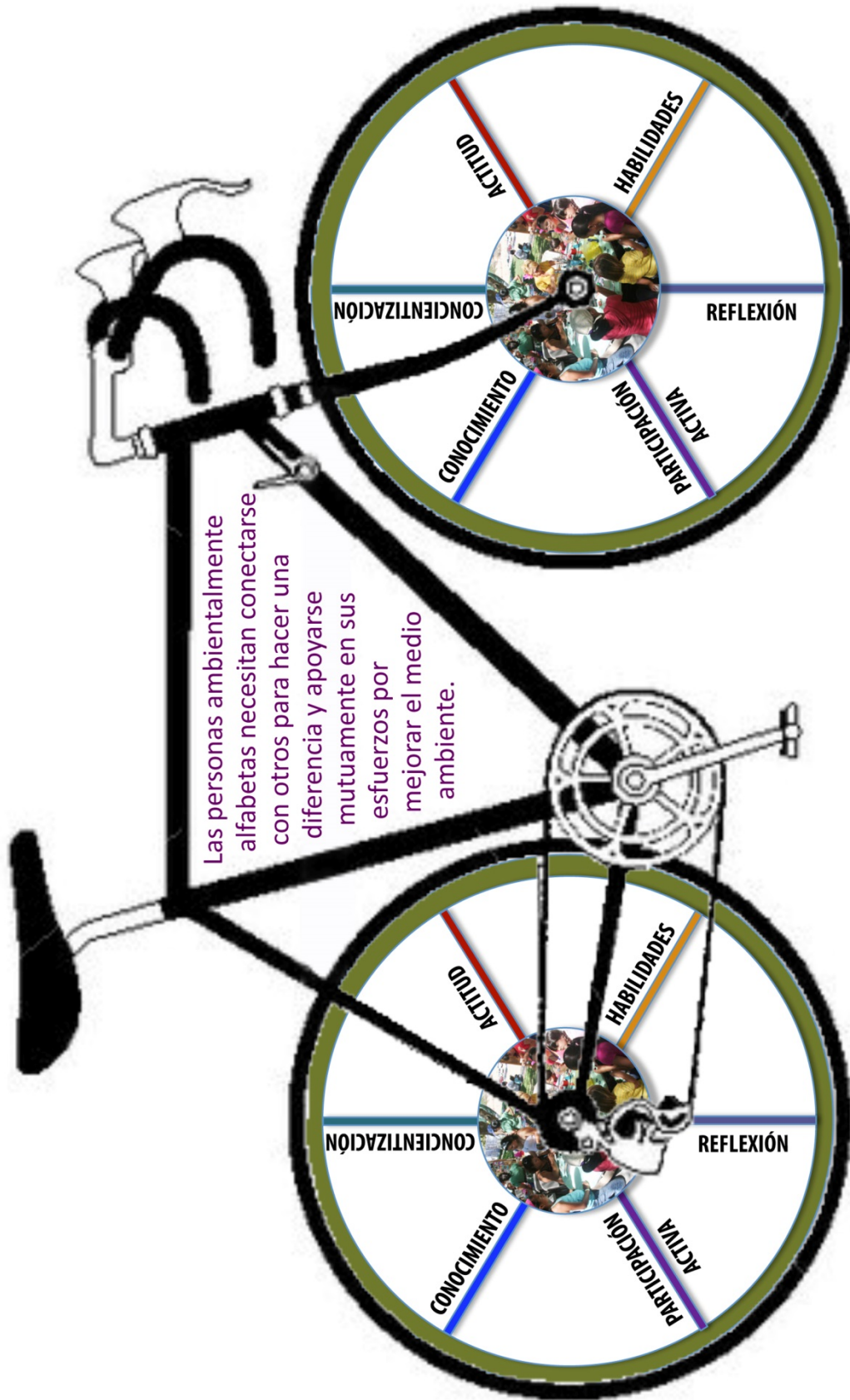
Aguas subterráneas	Agua bajo la superficie de la tierra// Agua en el suelo subterráneo que puede formar lagos o ríos, o que almacenada en el suelo saturado forma acuíferos.
Arboleda	Sitio poblado de árboles.
Atlas	Colección de mapas geográficos.
Bosque	Sitio poblado de árboles, monte.
Cadena alimentaria	El flujo de energía del sol a las plantas y de éstas a algunos animales.
Carnívoros	Animales que se alimentan de otros animales.
Chaparral	Una comunidad de plantas con arbustos perennes altos y densos que se caracterizan por tener raíces profundas y hojas relativamente ásperas y correosas.
Clima mediterráneo	Clima de inviernos templados y lluviosos y veranos cálidos y secos
Comunidad de plantas	Grupo de plantas en un lugar específico que comparten características similares y que conforman un hábitat típico.
Condensación	Conversión de vapor en líquido.
Consumidores	Organismos que se alimentan de plantas o animales.
Cuenca hidrológica	El área de terreno donde se drena el agua hacia una corriente, arroyo, río, lago u océano.
Descomponedores	Organismos que desintegran organismos muertos y sus restos y transforman estos materiales en elementos básicos.
Ecología	La ciencia que estudia las interacciones entre los organismos vivos y su medio.
Ecosistema	Un sistema de organismos vivos y el medio por el cual intercambian materia y energía.
Elevación	Altura, encumbramiento: elevación de terreno; altitud.
Erosión	Desgaste producido por la acción de agentes externos, por ejemplo el agua y el viento, en una superficie, especialmente en la terrestre.
Estaciones meteorológicas	Sitios en donde hay aparatos que colectan datos que tienen que ver con el clima, por ejemplo la cantidad de lluvia que cae o la velocidad del viento.

Glosario

Evaporación	Conversión de un líquido en vapor.
Hábitat	Un lugar en donde viven los organismos y satisfacen sus necesidades vitales.
Herbívoros	Animales que se alimentan de plantas.
Humedal	Área que está cubierta con una capa poco profunda de agua durante parte del año o todo el año.
Marisma	Un área protegida del mar con vegetación típica que se inunda por las mareas dos veces al día.
Matorral	Una comunidad de plantas con arbustos pequeños y aromáticos de hojas suaves y caducas durante el verano.
Migración	Viaje periódico de algunas especies animales de un lugar a otro dependiendo de las estaciones del año, en busca de comida o lugares para reproducirse.
Nivel trófico	Un eslabón en la cadena alimentaria.
No vivo	Elemento inerte, es decir, que no tiene vida, que no realiza funciones vitales.
Osmosis	Difusión de un disolvente a través de una membrana semipermeable que separa dos disoluciones de diferente concentración: Las plantas absorben los minerales del suelo por ósmosis.
Precipitación	Agua atmosférica que cae en la Tierra en forma líquida o sólida.
Productores	Las plantas que sintetizan y elaboran sus propias sustancias orgánicas a partir de bióxido de carbono, agua y sales inorgánicas, utilizando la energía solar.
Ramificación	División en ramas.
Red trófica	La vinculación de diferentes cadenas alimentarias dentro de una comunidad.
Ripario	Área a lo largo de las orillas o en los cauces de los ríos y arroyos.
Sistema de Informaciones Geográficas (SIG)	Un programa computacional que utiliza datos numéricos y los digitaliza, convirtiéndolos en presentaciones visuales o mapas.
Sub-cuenca	Cuencas de los afluentes de un río principal y su cuenca.
Temperatura media anual	El promedio de las temperaturas que se dan a lo largo de todo el año.

Transpiración	En las plantas, es la pérdida de agua en forma de vapor a través de los estomas o poros en las hojas.
Vías fluviales	Los caminos que sigue el agua de un río.
Vivo	Organismo que puede realizar las siguientes funciones vitales: alimentación, movimiento, respiración, excreción, crecimiento, sensibilidad y reproducción.

Alfabetismo Ambiental



Pasos Consecutivos.- Paso 3: **DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

LÍNEA DE ACCIÓN AHORRO DE AGUA

NOMBRE DE LA ESCUELA _____ FECHA DEL DIAGNÓSTICO _____

Objetivo del Diagnóstico Ambiental: Determinar cuánta agua utilizamos, si hay fugas o desperdicio de agua, si regamos adecuadamente y cómo podemos reducir el consumo de agua en el plantel.

Instrucciones para llevar a cabo el Diagnóstico Ambiental:

1.- Realizar una inspección visual en todas las áreas (internas y externas) del plantel para determinar los lugares donde se usa el agua, averiguar si se le da el uso adecuado y buscar posibles fugas o escurrimientos. Señalar las áreas en el plano o croquis de la escuela.

2.-¿Hay medidor en el plantel?

SI	NO
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Si tu respuesta es no especificar número de pipas compradas mensualmente y su capacidad:

3.- Determinar las superficies del plantel:

Superficie total del recinto:	_____ m2	3a.- número total de personas que integran el colectivo escolar incluyendo personal de cafetería	_____
Superficie construida:	_____ m2	Número de docentes:	_____
Superficie de áreas verdes:	_____ m2	Número de alumnos y alumnas:	_____
		Número de Administrativos y otros:	_____

4.-Obtener los recibos de agua de los 3 meses anteriores a este Diagnóstico Ambiental o las notas de pago de pipas para lograr obtener cantidades pagadas y litros consumidos anteriormente. Este antecedente nos servirá para obtener un indicador inicial.

5.- Con ayuda de las siguientes fórmulas determinar el consumo de agua mensual/bimestral y consumo de agua por persona en el plantel (los cuadros ya tienen fórmulas, sólo se necesita ingresar los datos requeridos):

A.-Consumo de agua mensual promedio (la cantidad de m3 que se encuentran en el recibo)	m3 X 1000	=	0	Litros por mes
B.- Consumo total diario (Consumo de agua mensual promedio (A) dividido entre 30 días)	Its. /	=	0	Litros por día
C.- Consumo de litros mensuales por persona (Consumo de agua mensual promedio (A) dividido entre el número total de la población escolar)	0 /	=	#DIV/0!	Litros por persona
(A)	(A)		(población escolar)	

6.- Señalar con una **X** con cuál de los siguientes elementos cuenta el plantel, la cantidad y capacidad, en caso de encontrar tinacos e inodoros de diferentes capacidades incluirlo en el cuadro:

ELEMENTO		CANTIDAD	CAPACIDAD
CISTERNA O ALJIBE			
	TINACO		
SANITARIO O INODORO			

7.-Inventario de instalaciones hidráulicas y estado físico de las mismas, esto ayudará a encontrar fugas y repararlas a tiempo para evitar más desperdicio de agua y fugas económicas.

INSTALACIÓN HIDRÁULICA	ESTADO FÍSICO (especificar mal funcionamiento, fugas, goteo, pérdida continua de agua, si está en buen estado, entre otras)	CANTIDAD DE FUGAS
CISTERNA		
BOMBA		
TUBERÍAS		
TINACOS		
SANITARIOS		
MINGITORIOS		
BEBEDEROS		
TARJAS		
LAVADEROS		
SISTEMA DE RIEGO		
LAVABOS		

8.- Otros puntos importantes a considerar para el diagnóstico:

¿Se está captando el agua que gotea de los aparatos de aire acondicionado?

SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------	----	--------------------------

En caso afirmativo, ¿para qué se usa?

<div></div>

¿La escuela cuenta con sistema de captación de agua de lluvia?

SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------	----	--------------------------

¿Se limpian las canchas y zonas públicas con agua?

SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------	----	--------------------------

¿Existe humedad en paredes o techo que puedan estar relacionadas con fugas de agua?

SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------	----	--------------------------

¿Qué tipo de riego se utiliza en el plantel? Señalar con una X todas las opciones que apliquen.

- Manguera
- ☐
- Riego por Goteo
- ☐
- Aspersor
- ☐
- Cubeta
- ☐
- No se riega
- ☐
- Otro
- ☐

¿Cuántas veces por semana se riegan las áreas con plantas y en qué horarios?

<div></div>

¿Cuenta la escuela con campañas permanentes para concientizar al colectivo escolar sobre la importancia de ahorrar agua?

SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------	----	--------------------------

Si la respuesta a la última pregunta es sí, ¿de qué tipo? (Posters, periódico mural, avisos en asambleas, etc.)

<div></div>

Información para el estudiante: Cómo detectar y reparar las fugas

Introducción

Un diagnóstico del uso de agua en el hogar es una evaluación de cuánta agua se puede ahorrar en la casa. Llevar a cabo un diagnóstico del uso del agua en el hogar implica calcular el uso de agua e identificar maneras sencillas de ahorrar agua en el hogar.

Observar nuestros hábitos con respecto al uso del agua nos puede hacer conscientes de cuánta agua utilizamos y puede ayudarnos a identificar maneras en las que podemos minimizar el uso del agua implementando algunas medidas de conservación. Es posible reducir el uso del agua hasta 30% cuando se implementan sencillas medidas de conservación y sin necesidad de modificar drásticamente nuestro estilo de vida.

¿Cómo podemos conservar agua?

Se pierde mucha agua por las llaves y tuberías de baños y cocinas. Esto es lo que hay que hacer:

Tuberías

Una tubería que tiene fugas es generalmente bastante obvia. Inspeccione visualmente todas las tuberías de su casa y busque indicios de marcas de agua en las paredes y techos.

Inodoros

Los inodoros que tienen fugas son comunes y pueden ser una gran fuente de pérdida de agua. Un inodoro puede desperdiciar desde unos pocos hasta 380 litros por día. ¡Esto es más de 138,000 litros por año! A continuación presentamos algunas pistas que le pueden indicar la probabilidad de que su inodoro tenga una fuga:

- Si tiene que menear la manija para que deje de correr el agua del inodoro;
- Si regularmente escucha sonidos provenientes de un inodoro que no se está usando;
- Si un inodoro descarga agua periódicamente (como si se le hubiera jalado a la manija) durante 15 segundos o más sin que nadie haya tocado la manija.

Aun si su inodoro no muestra ninguno de los indicios arriba mencionados, podría tener una fuga. Estas fugas de agua silenciosas pueden pasar desapercibidas por largos periodos de tiempo, potencialmente desperdiciando miles de litros de agua.

Para rectificar que no haya fugas silenciosas en su inodoro, haga lo siguiente:

- Quite la cubierta del tanque del inodoro y colóquela a un lado;
- Retire todo producto para limpiar el tanque del inodoro y jale la manija para que el agua que haya en la taza del inodoro y en el tanque mismo se vean transparentes;
- Agregue un tinte al tanque (se pueden utilizar capsulas o tabletas para teñir de la ferretería, pero el colorante de alimentos y los polvos para hacer agua de sabor también funcionan bien). Utilice suficiente tinte para que el agua adquiera un tono oscuro;
- Espere 30 minutos (No utilice el inodoro durante este tiempo);
- Si después de 30 minutos el agua del inodoro contiene tinte, entonces es que el inodoro tiene una fuga. (Un inodoro que funciona bien almacena el agua en el tanque indefinidamente sin que nada de agua se descargue a la taza).

Hay dos razones posibles por las que hay fugas en un inodoro: la válvula de descarga y la válvula de ingreso. Para determinar cuál es la válvula responsable de la fuga, marque con un lápiz una línea en la parte interior del tanque a la altura de la línea de agua. Cierre el suministro de agua al inodoro (con la llave que se encuentra detrás del mismo) y espere de 20 a 30 minutos. Si el nivel del agua permanece igual, quiere decir que la fuga está ocurriendo en la válvula de ingreso (la unidad que se encuentra en el lado izquierdo del tanque). Si el nivel del agua baja por debajo de la línea que marcó, quiere decir que la válvula de descarga (la unidad que se encuentra en el centro del tanque) es la que tiene la fuga.

La mayoría de las personas son capaces de hacer sus propias reparaciones al inodoro. Visite su ferretería o centro de mejoras al hogar, compre las partes, cierre el suministro de agua al inodoro y siga las instrucciones. Con un poco de esfuerzo podrá conservar muchos litros de agua y, al mismo tiempo, reducir su recibo de gasto de agua.

Llaves del agua

Es fácil identificar una llave de agua que tiene una fuga pero, ¿tiene Ud. idea cuánta agua se desperdicia con lo que aparentemente es una fuga o goteo insignificante? Para saber, cuente el número de gotas por minuto. Puede utilizar la siguiente tabla para estimar la cantidad del agua que se desperdicia:

Pérdida estimada de agua por goteo

Gotas por minuto	Agua desperdiciada por mes	Agua desperdiciada por año
10	164 litros	2,000 litros
30	494 litros	6,000 litros
60	985 litros	12,000 litros
120	1,970 litros	24,000 litros
300	4,925 litros	60,000 litros

Las fugas generalmente se pueden eliminar cambiando los empaques gastados, y/o apretando o volviendo a instalar las llaves del agua. Los empaques nuevos o los estuches para reparar las llaves que no tienen empaques se venden en las ferreterías o en centros de mejoras para el hogar.

Modernizar/remplazar llaves del agua y aparatos electrodomésticos

Una vez que se hayan reparado las fugas de agua en el hogar, el siguiente paso es evaluar la eficiencia de sus llaves de agua y aparatos electrodomésticos actuales. A menudo una sencilla modernización de dichos aparatos puede conservar mucha agua.

Inodoros

La mejor manera de mejorar la eficiencia del inodoro es sustituyendo el inodoro viejo e ineficiente por uno nuevo. Sin embargo, también se puede reducir el uso de agua en inodoros viejos fácilmente y sin gastar mucho dinero, simplemente instalando un dispositivo de desplazamiento. Estos dispositivos funcionan desplazando el agua del tanque reduciendo así el agua que se utiliza por carga. Las ferreterías venden bolsas de plástico o goma que se pueden llenar con agua y colgarse de uno de los lados del tanque, o se pueden colocar unas piedras en un recipiente de leche vacío de medio galón o dos litros, u otro recipiente, y llenarlo con agua. Los diques para el inodoro funcionan de manera similar, bloqueando un área del tanque del inodoro para disminuir la cantidad de agua por descarga. Otro dispositivo que puede utilizarse es un dispositivo de cierre anticipado que hace que el flotador se cierre más pronto, dejando salir una cantidad menor de agua en cada descarga. No coloque ladrillos en su inodoro ya que se pueden disolver y causar problemas futuros a la plomería.

Actividad para el estudiante: Cómo detectar y reparar las fugas

Hogar/escuela _____ Estudiante _____ Fecha _____

Tuberías

Ubicación _____	<input type="checkbox"/> No fuga	<input type="checkbox"/> Fuga	<input type="checkbox"/> Fuga reparada
Ubicación _____	<input type="checkbox"/> No fuga	<input type="checkbox"/> Fuga	<input type="checkbox"/> Fuga reparada
Ubicación _____	<input type="checkbox"/> No fuga	<input type="checkbox"/> Fuga	<input type="checkbox"/> Fuga reparada
Ubicación _____	<input type="checkbox"/> No fuga	<input type="checkbox"/> Fuga	<input type="checkbox"/> Fuga reparada
Ubicación _____	<input type="checkbox"/> No fuga	<input type="checkbox"/> Fuga	<input type="checkbox"/> Fuga reparada
Ubicación _____	<input type="checkbox"/> No fuga	<input type="checkbox"/> Fuga	<input type="checkbox"/> Fuga reparada
Ubicación _____	<input type="checkbox"/> No fuga	<input type="checkbox"/> Fuga	<input type="checkbox"/> Fuga reparada

Llaves

Ubicación _____	<input type="checkbox"/> No fuga	<input type="checkbox"/> Fuga	<input type="checkbox"/> Fuga reparada
Ubicación _____	<input type="checkbox"/> No fuga	<input type="checkbox"/> Fuga	<input type="checkbox"/> Fuga reparada
Ubicación _____	<input type="checkbox"/> No fuga	<input type="checkbox"/> Fuga	<input type="checkbox"/> Fuga reparada

Inodoros

Ubicación _____	<input type="checkbox"/> No fuga	<input type="checkbox"/> Fuga	<input type="checkbox"/> Fuga reparada
Ubicación _____	<input type="checkbox"/> No fuga	<input type="checkbox"/> Fuga	<input type="checkbox"/> Fuga reparada
Ubicación _____	<input type="checkbox"/> No fuga	<input type="checkbox"/> Fuga	<input type="checkbox"/> Fuga reparada

Número total de tuberías reparadas _____

Número total de llaves reparadas _____

Número total de inodoros reparados _____

Maneras de ahorrar agua

- Al lavarse las manos: abra el agua y mójese las manos, cierre la llave, enjabónese, abra el agua y enjuáguese.
- Al cepillarse los dientes: moje el cepillo, cierre la llave, cepíllese los dientes, abra el agua, enjuáguese la boca y enjuague el cepillo.
- En la regadera: abra el agua y mójese; cierre el agua y enjabónese; vuelva a abrir el agua y enjuáguese. Repita el procedimiento para lavarse el cabello. Si deja correr el agua, limite su regaderazo a tres minutos.
- No utilice el inodoro como bote de basura.
- Lave las frutas y verduras en la tarja o en una tinaja parcialmente llena de agua, en vez de con agua corriendo de la llave.
- Re-use el agua que utilice para lavar frutas y verduras para regar plantas o para limpiar.
- Re-use el agua para cocer pasta o verduras.
- Enjuague los platos en la tarja parcialmente llena con agua limpia, en vez de con agua corriendo de la llave.
- Coloque una cubeta en la regadera para atrapar el exceso de agua y utilizarla para regar las plantas. Se puede usar la misma técnica al lavar platos o verduras en la tarja.
- No utilice agua corriendo para descongelar carne u otros productos congelados. Descongele los alimentos durante la noche en el refrigerador o utilice la posición de descongelado en su horno de microondas.
- Aísle sus tuberías de aguas. Tendrá agua caliente más pronto y evitará desperdiciar agua esperando a que se caliente.
- Siembre plantas, cubierta vegetal, arbustos y árboles nativos y/o tolerantes a la sequía. Una vez establecidos, no necesitan agua tan frecuentemente y generalmente aguantan periodos de tiempo más largos sin necesidad de que se rieguen. Agrupe las plantas con base en necesidades similares de agua.
- No lave la cochera o banqueta con la manguera. Utilice una escoba para barrer las hojas y otros escombros que haya en estas áreas.
- Utilice una manguera con boquilla y a la que se le pueda ajustar la salida de agua a un rocío fino, de tal manera que sólo salga el agua necesaria. Cuando acabe, cierre la llave en vez de la boquilla para evitar fugas. Revise los conectores para asegurarse de que los empaques de plástico o hule estén bien colocados. Los empaques previenen fugas.
- Considere utilizar un lavado de autos que recicle el agua. Si lava su propio carro, estacionelo sobre el zacate y utilice una manguera con una boquilla de cierre automático, o mejor, utilice una cubeta.
- Para mayor información visite: www.protegeelagua.gob.mx.

Actividad Complementaria

Cómo realizar un diagnóstico del uso de agua en el hogar

Antecedentes

(El siguiente texto se basa en un documento producido por el Maryland Department of the Environment Water Supply Program: <http://www.mde.state.md.us/assets/document/ResAudit.pdf>.)

Grado Escolar

- Secundaria
- Preparatoria

Asignaturas

- Matemáticas
- Educación cívica y ética
- Asignatura estatal: Baja California Sur, Educación ambiental para la sustentabilidad

Habilidades

- Observar
- Describir
- Comparar
- Deducir
- Comunicar
- Organizar

Conceptos

- Hacer un diagnóstico del uso del agua en el hogar nos ayuda a conservar agua.
- Aunque la tarea de conservar agua parece enorme, cada pequeño esfuerzo sumado a otros tiene un gran impacto.

Objetivos

Los estudiantes:

- Llevan a cabo un diagnóstico del uso del agua en su hogar.
- Detectan fugas de agua y las reparan.
- Cambian sus hábitos de uso del agua.
- Entienden que ellos son parte de la solución.

¿Cuánta agua estamos utilizando en nuestros hogares?

Observar nuestros hábitos con respecto al uso del agua nos puede hacer conscientes de cuánta agua utilizamos y puede ayudarnos a identificar maneras en las que podemos minimizar el uso del agua implementando algunas medidas de conservación. Es posible reducir el uso del agua hasta 30% cuando se implementan sencillas medidas de conservación y sin necesidad de modificar drásticamente nuestro estilo de vida.

¿Cómo podemos conservar agua?

Se pierde mucha agua por las llaves y tuberías de baños y cocinas. Esto es lo que hay que hacer:

Tuberías

Una tubería que tiene fugas es generalmente bastante obvia. Inspeccione visualmente todas las tuberías de su casa y busque indicios de marcas de agua en las paredes y techos.

Inodoros

Los inodoros que tienen fugas son comunes y pueden ser una gran fuente de pérdida de agua. Un inodoro puede desperdiciar desde unos pocos hasta 380 litros por día. ¡Esto es más de 138,000 litros por año!

A continuación presentamos algunas pistas que le pueden indicar la probabilidad de que su inodoro tenga una fuga:

- Si tiene que menear la manija para que deje de correr el agua del inodoro;
- Si regularmente escucha sonidos provenientes de un inodoro que no se está usando;
- Si un inodoro descarga agua periódicamente (como si se le hubiera jalado a la manija) durante 15 segundos o más sin que nadie haya tocado la manija.

Aún si su inodoro no muestra ninguno de los indicios arriba mencionados, podría tener una fuga. Estas fugas de agua silenciosas pueden pasar desapercibidas por largos periodos de tiempo, potencialmente desperdiciando miles de litros de agua.

Para rectificar que no haya fugas silenciosas en su inodoro, haga lo siguiente:

- Quite la cubierta del tanque del inodoro y colóquela a un lado;
- Retire todo producto para limpiar el tanque del inodoro y jale la manija

Duración

Tiempo de preparación:

- 2 horas

Tiempo de la actividad:

- Paso 1: 50 minutos
- Paso 2: 30 minutos más el tiempo necesario para llevar a cabo el diagnóstico en el hogar y el tiempo para presentar los a las familias de los estudiantes
- Paso 3: 2 horas o más
- Paso 4: 50 minutos o más

Materiales

Para todo el grupo:

- Pizarrón
- Cartulinas para pósters
- Marcadores
- Lápices y crayones

Para cada 2 estudiantes:

- Una copia de *Antecedentes para los estudiantes*

Para cada estudiante:

- Copias de la hoja *Observación del uso del agua en la familia*
- Copias de la hoja *Información para el estudiante: Cómo detectar y reparar las fugas*
- Copias de la hoja *Actividad para el estudiante: Cómo detectar y reparar las fugas de agua*
- Copias de la hoja *Maneras de ahorrar agua*

Preparativos

- Elaborar un póster con los puntos que van a abordar los estudiantes en su junta familiar y colgarlo en un lugar a la vista de todos.

para que el agua que haya en la taza del inodoro y en el tanque mismo se vean transparentes;

- Agregue un tinte al tanque (se pueden utilizar capsulas o tabletas para teñir de la ferretería, pero el colorante de alimentos y los polvos para hacer agua de sabor también funcionan bien). Utilice suficiente tinte para que el agua adquiera un tono oscuro.
- Espere 30 minutos (No utilice el inodoro durante este tiempo);
- Si después de 30 minutos el agua del inodoro contiene tinte, entonces es que el inodoro tiene una fuga. (Un inodoro que funciona bien almacena el agua en el tanque indefinidamente sin que nada de agua se descargue a la taza).

Hay dos razones posibles por las que hay fugas en un inodoro: la válvula de descarga y la válvula de ingreso. Para determinar cuál es la válvula responsable de la fuga, marque con un lápiz una línea en la parte interior del tanque a la altura de la línea de agua. Cierre el suministro de agua al inodoro (con la llave que se encuentra detrás del mismo) y espere de 20 a 30 minutos. Si el nivel del agua permanece igual, quiere decir que la fuga está ocurriendo en la válvula de ingreso (la unidad que se encuentra en el lado izquierdo del tanque). Si el nivel del agua baja por debajo de la línea que marcó, quiere decir que la válvula de descarga (la unidad que se encuentra en el centro del tanque) es la que tiene la fuga.

La mayoría de las personas son capaces de hacer sus propias reparaciones al inodoro. Visite su ferretería o centro de mejoras al hogar, compre las partes, cierre el suministro de agua al inodoro y siga las instrucciones. Con un poco de esfuerzo podrá conservar muchos litros de agua y, al mismo tiempo, reducir su recibo de gasto de agua.

Llaves del agua

Es fácil identificar una llave de agua que tiene una fuga pero, ¿tiene Ud. idea cuánta agua se desperdicia con lo que aparentemente es una fuga o goteo insignificante? Para saber, cuente el número de gotas por minuto. Puede utilizar la siguiente tabla para estimar la cantidad del agua que se desperdicia:

Pérdida estimada de agua por goteo

Gotas por minuto por año	Aqua desperdiciada po mes	Agua desperdiciado
10	164 litros	2,000 litros
30	494 litros	6,000 litros
60	985 litros	12,000 litros
120	1,970 litros	24,000 litros
300	4,925 litros	60,000 litros

Las fugas generalmente se pueden eliminar cambiando los empaques gastados, y/o apretando o volviendo a instalar las llaves del agua. Los empaques nuevos o los estuches para reparar las llaves que no tienen empaques se venden en las ferreterías o en centros de mejoras para el hogar.

Descripción

- En esta actividad los estudiantes van a hacer un diagnóstico del uso del agua en su hogar; reparar fugas; observar las prácticas de uso del agua de su familia; acordar maneras de ahorrar agua; cambiar las prácticas familiares de uso del agua para conservarla.

Modernizar/remplazar llaves del agua y aparatos electrodomésticos

Una vez que se hayan reparado las fugas de agua en el hogar, el siguiente paso es evaluar la eficiencia de sus llaves de agua y aparatos electrodomésticos actuales. A menudo una sencilla modernización de dichos aparatos puede conservar mucha agua.

Inodoros

La mejor manera de mejorar la eficiencia del inodoro es sustituyendo el inodoro viejo e ineficiente por uno nuevo. Sin embargo, también se puede reducir el uso de agua en inodoros viejos fácilmente y sin gastar mucho dinero, simplemente instalando un dispositivo de desplazamiento. Estos dispositivos funcionan desplazando el agua del tanque reduciendo así el agua que se utiliza por carga. Las ferreterías venden bolsas de plástico o goma que se pueden llenar con agua y colgarse de uno de los lados del tanque, o se pueden colocar unas piedras en un recipiente de leche vacío de medio galón o dos litros, u otro recipiente, y llenarlo con agua. Los diques para el inodoro funcionan de manera similar, bloqueando un área del tanque del inodoro para disminuir la cantidad de agua por descarga. Otro dispositivo que puede utilizarse es un dispositivo de cierre anticipado que hace que el flotador se cierre más pronto, dejando salir una cantidad menor de agua en cada descarga. No coloque ladrillos en su inodoro ya que se pueden disolver y causar problemas futuros a la plomería.

Procedimiento



Presente esta actividad a los estudiantes utilizando la siguiente información:

En los Capítulos 5 y 6 los estudiantes estudiaron el alcance y profundidad del problema de la escasez de agua que enfrentan los ciudadanos de Loreto. Aprendieron que los resultados de los estudios científicos del acuífero indican que dicho acuífero tiene la capacidad potencial de almacenar suficiente cantidad de agua. El problema es la escasa precipitación que ocurre en la región y la extracción de agua, que es mayor a la recarga natural.

Esto provoca un balance negativo en el acuífero y por consiguiente, el déficit de agua es ocupado por la intrusión de agua de mar, o intrusión marina. De continuar así, sin tomar las medidas adecuadas de conservación, en un futuro próximo el acuífero sufrirá un daño irreversible y la población se verá gravemente afectada por la escasez de agua potable.

Un problema tan grande y tan complejo como éste puede ser muy agobiante, entonces, ¿qué podemos hacer?

De hecho existen muchas cosas que nosotros como individuos y en familia podemos hacer. Podemos aprender maneras de conservar, en vez de desperdiciar, la preciada agua que llega a nuestras casas por la tubería. Podemos pasar la voz a nuestras familias, amigos y comunidades. Un paso esencial para implementar soluciones que ya han sido recomendadas para resolver este reto es crear mayor conciencia en los ciudadanos.

Todo reto presenta una oportunidad. Ésta es nuestra oportunidad y éste es el momento de hacer algo: ser parte de la solución.

En esta actividad los estudiantes se vuelven parte de la solución al implementar un *Proyecto de conservación de agua en el hogar* que aborda la escasez de agua en Loreto.

Para este proyecto, los estudiantes van a obtener un indicador de referencia del uso del agua en su hogar, aprender maneras de conservar agua en el hogar y re-obtener el indicador de referencia para conocer cómo está cambiando la familia sus hábitos de uso del agua.

Ejercicio de observación del uso del agua en la familia

Introduzca el ejercicio diciendo a los estudiantes que van a llevar a cabo una *Evaluación del uso del agua en el hogar* que consiste de cuatro pasos. Escriba los pasos en el pizarrón.

Paso 1: Obtener el indicador de referencia del uso del agua en el hogar

Paso 2: Detectar y reparar fugas en el hogar

Paso 3: Aprender y adoptar medidas de conservación del agua en el hogar

Paso 4: Re-obtener el indicador de referencia para conocer cómo está cambiando la familia sus hábitos del uso del agua

Paso 1: Obtener el indicador de referencia del uso del agua en el hogar

1. Informe a los estudiantes que el primer paso es obtener el indicador de referencia del uso del agua en el hogar. Pregunte si saben qué es un indicador de referencia. Acepte todas las respuestas y, si es necesario, explique que el indicador de referencia les va a permitir observar los hábitos de su familia con respecto al uso del agua sin cambiar ninguna de sus prácticas. Sus observaciones les proporcionarán un punto de partida para poder comparar los cambios que realice su familia en sus prácticas de uso del agua en el hogar.

2. Distribuya y presente la hoja *Observación del uso del agua en la familia* y revísela con sus estudiantes. Asegúrese de que entienden cómo se registran las respuestas a las preguntas que hagan.

3. Indique a los estudiantes que deberán llevar su hoja de *Observación del uso del agua en la familia* a casa y llenarla. Si desea, puede darles dos o tres días para cumplir con esta tarea.

4. Cuando los estudiantes hayan terminado su hoja de *Observación del uso del agua en la familia*, lleve a cabo una discusión con todo el salón donde compartan sus observaciones.

Paso 2: Detectar y reparar las fugas

Para aprender cómo encontrar y reparar las fugas en las tuberías, lavabos e inodoros de su hogar se tendrá que hacer lo siguiente:

1. Diga a los estudiantes que van a llevar a cabo una inspección del agua en el hogar utilizando la hoja llamada: *Actividad para el estudiante: Cómo detectar y reparar las fugas de agua*.
2. Los estudiantes van a necesitar el apoyo de un adulto de la familia para hacer este paso. Pregúnteles a quién se van a acercar para pedir apoyo.
3. Recuerde a los estudiantes que la reparación de las fugas se lleva a cabo DESPUÉS de que la familia haya obtenido el indicador de referencia. Dé una fecha límite para que los estudiantes y su familia completen este paso.
4. Cuando se hayan terminado las inspecciones y se hayan hecho las reparaciones, haga que los alumnos calculen el total de reparaciones por familia y por grupo. Conserve estos datos.

Paso 3: Aprender y adoptar medidas de conservación del agua en el hogar

1. Comience diciendo a los estudiantes que ahora que han completado los Pasos 1 y 2, están listos para pasar al Paso 3: Aprender y adoptar medidas de conservación del agua. Para este paso los estudiantes primero van a enseñar a sus familias nuevas prácticas de uso del agua, van a dar tiempo a sus familias para que aprendan nuevos hábitos y van a llevar a cabo tres inspecciones de seguimiento para observar los cambios que ha hecho su familia en sus hábitos de uso del agua. Si la familia cuenta con recibo de agua, podrán saber cuánta agua se ahorró en un periodo determinado de tiempo comparando el último recibo con el anterior.
2. Para concientizar a sus familias, los estudiantes llevarán a cabo una junta familiar de 15 minutos de duración. Dé tiempo para que los estudiantes planeen dicha junta. Los estudiantes van a necesitar la hoja llamada *Maneras de ahorrar agua* para su junta y van a necesitar explicarla de manera amena. Pueden utilizar pósters, u otros apoyos visuales, para ilustrar su información. Tal vez también quieran hacer pequeños letreros que se puedan colgar cerca de la regadera, lavabos y lavaderos para recordar a la familia las prácticas para ahorrar agua.
3. Los estudiantes llevarán a cabo su junta familiar. Una vez hecho esto, los estudiantes pondrán letreros recordatorios en los lugares adecuados de su casa. Pueden pedir ayuda a alguno de los miembros de su familia para hacer esto. Tal vez toda la familia puede hacer los letreros después de la junta. Entre más participe la familia, más comprometidos se sentirán todos y más motivados a ahorrar agua estarán.
4. Las familias practicarán sus nuevos hábitos durante un periodo de tres semanas, el tiempo que se requiere para inculcar nuevos hábitos. Al final de cada semana los estudiantes llevarán a cabo una inspección de seguimiento. Ver Paso 4 para las instrucciones.

Paso 4: Re-obtener el indicador de referencia para conocer cómo está cambiando la familia sus hábitos de uso del agua

1. Los estudiantes llevarán a cabo su observación de seguimiento del uso del agua en el hogar hacia el final de cada una de las tres semanas en las que su familia esté practicando sus nuevos hábitos de uso de agua. Pueden utilizar la misma hoja de *Observación del uso del agua en la familia* que utilizó en el Paso 1 y llevar a cabo la observación de seguimiento de la misma forma en que se llevó a cabo la observación inicial para obtener el indicador de referencia. Los estudiantes pueden recordar a sus familias que ahorren agua colocando nuevos o diferentes letreros, o con corteses recordatorios verbales, o incluso con una competencia familiar. Recuerde a los estudiantes la importancia de estas acciones y anímelos a que hagan de esta actividad algo divertido. Después de cada semana de observación, los estudiantes deberán reportar a sus familias las observaciones que notaron durante la semana.

2. Al terminar su observación de seguimiento, los estudiantes podrán hacer comparaciones de los hábitos de uso de agua de la familia a lo largo de las tres semanas y presentarlas al grupo. Si la familia cuenta con recibo de agua, podrán saber exactamente cuánta agua se ahorró cada familia, comparando su recibo de agua actual con el recibo de agua anterior, tomando en cuenta que sea también la misma cantidad de tiempo.
3. Haga que los estudiantes presenten sus resultados en un póster, reporte, u otra forma que ellos elijan, ante sus compañeros o en una Feria del Agua que se realice en la escuela o en la comunidad.
4. Cuando concluyan las presentaciones de resultados, lleve a cabo una discusión que contemple las siguientes cuestiones: ¿Vieron los estudiantes algunos cambios concretos en los hábitos de uso de agua en su familia? ¿Fue difícil hacer que los integrantes de su familia recordaran hacer los cambios acordados? ¿Cuál creen los estudiantes que sea la mejor manera de convencer a otros que ahorren agua? Si los estudiantes fueran a hacer esta actividad otra vez, ¿qué harían diferente? ¿Creen los estudiantes que los cambios que hizo su familia constituyan de verdad una diferencia? Si todas las familias de Loreto hicieran cambios similares en sus hábitos de uso del agua, ¿cuáles creen los estudiantes que serían los resultados?

Ojas de observación

Nombre del alumno(a) _____ Fecha _____

1. Si tu familia cuenta con recibo de agua contesta las siguientes preguntas:

Periodo que cubre el recibo _____

Cantidad de agua usada _____ Cantidad pagada _____

2. Nombres y edades de las personas que viven en tu casa:

3. Haz las siguientes observaciones en tu casa:

¿Hay fugas de agua en las llaves del agua? ¿Dónde?

¿Hay fugas de agua en las tuberías? ¿Dónde?

¿Hay fugas de agua en el/los inodoro/s? SI ___ NO ___

4. En otra hoja de papel, o en tu cuaderno, escribe tus observaciones sobre el uso del agua de tu familia en la cocina, en el baño y al exterior. Éstas son algunas cosas que debes considerar:

a. ¿Los integrantes de tu familia dejan correr el agua mientras se lavan las manos o se cepillan los dientes?

b. ¿Los integrantes de tu familia toman duchas de más de cinco minutos de duración?

c. ¿Los integrantes de tu familia dejan correr el agua cuando usan la manguera para lavar el carro o regar el patio y/o limpiar la calle?

d. ¿Qué otras cosas observas sobre los hábitos de uso de agua de tu familia?

Observación de las plantas

Nombre _____ Fecha _____

La planta

Primero, observa el ambiente de la planta.

¿Dónde se encuentra?

- hábitat húmedo o seco
- suelo rocoso, arenoso o barroso
- ¿Con cuáles otros árboles, arbustos y flores se encuentra?

Segundo, observa la planta.

¿Cómo es?

- alta (qué tan alta) o baja
- delgada o espesa

Ultimo, observa el tallo.

¿Cómo es?

- es uno o son muchos
- rígido o herbáceo (no rígido)
- hueco o sólido
- erecto o postrado
- redondo o anguloso
- con o sin hojas
- liso, velludo, pegajoso o espinoso

Circula, de las palabras escritas aquí arriba, las que se apliquen a la planta que observas.
Anota el nombre de la planta si lo sabes. Haz un dibujo de la planta.

Nombre de la planta: _____

Observación de las plantas

Nombre _____ Fecha _____

Las hojas, parte 1



Hoja simple



Hoja compuesta

La venación



Paralela



Pinada



Palmeada

Observa las hojas de la planta.

¿Cómo son?

• simples

• compuestas

Observa las venas que tiene la planta (venación).

¿Cómo son?

• paralelas

• palmeadas

• pinadas

Circula, de las palabras escritas aquí arriba, las que se apliquen a la planta que observas. Anota el nombre de la planta si lo sabes. Haz un dibujo de una de sus hojas. Anota qué tipo de hoja es y su tipo de venación.

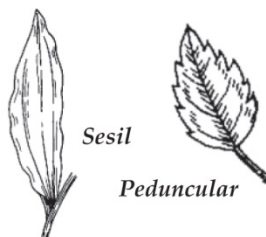
Nombre de la planta: _____

Observación de las plantas

Nombre _____ Fecha _____

Las Hojas, Parte 2

Las formas de los tallos de los hojas



La disposición de las hojas



Observa las hojas.

¿Cómo son?

- con tallos (pedunculares)
- sin tallos (sensiles)

¿Cómo es la textura?

- gruesas
- delgadas
- olorosas
- pegajosa
- cerosa
- lisa
- velluda
- con glándulas

Observa la disposición de las hojas en el tallo.

¿Cómo son?

- alternas
- opuestas
- verticiladas
- basales

Circula, de las palabras escritas aquí arriba, las que se apliquen a la planta que observas. Anota el nombre de la planta si lo sabes. Observa si las hojas son simples o compuestas y el tipo de venación que presentan. Haz un dibujo de una de sus hojas usando todas las observaciones que hiciste. Anota qué tipo de hoja es y su tipo de venación.

Nombre de la planta: _____

Observación de las plantas

Nombre _____ Fecha _____

Las hojas, parte 3

Las formas de las hojas



Observa las formas que tienen las hojas.

¿Cómo son?

- agujadas
- deltoides
- ovaladas
- escaladas
- obovadas
- aovadas
- en forma de hierba
- inversamente lanceoladas
- oblongas
- calceladas
- cordiformes
- lanceoladas
- elípticas
- lineares

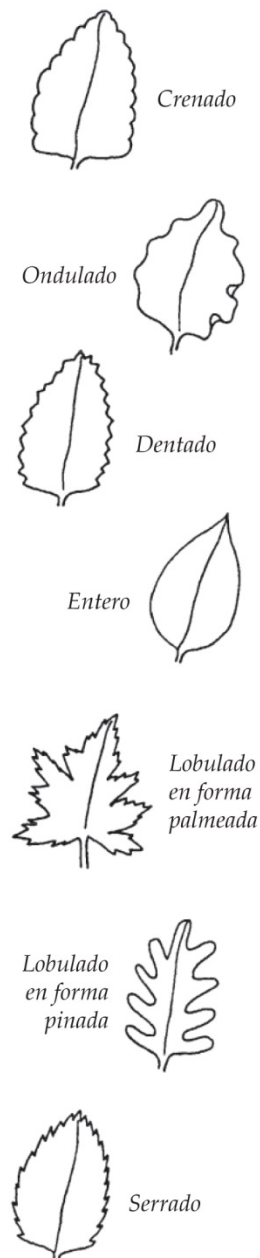
Observa los bordes que tienen las hojas.

¿Cómo son?

- crenados
- serrados
- enteros
- lobulados en forma palmeada
- lobulados en forma pinada
- ondulados
- dentados

Señala en el dibujo que hiciste en la hoja de observación de las plantas #3 qué forma y bordes tiene la hoja que dibujaste. Escribe una descripción de tu planta utilizando todos los términos científicos que acabas de aprender. Usa la parte de atrás de tu hoja si necesitas más espacio.

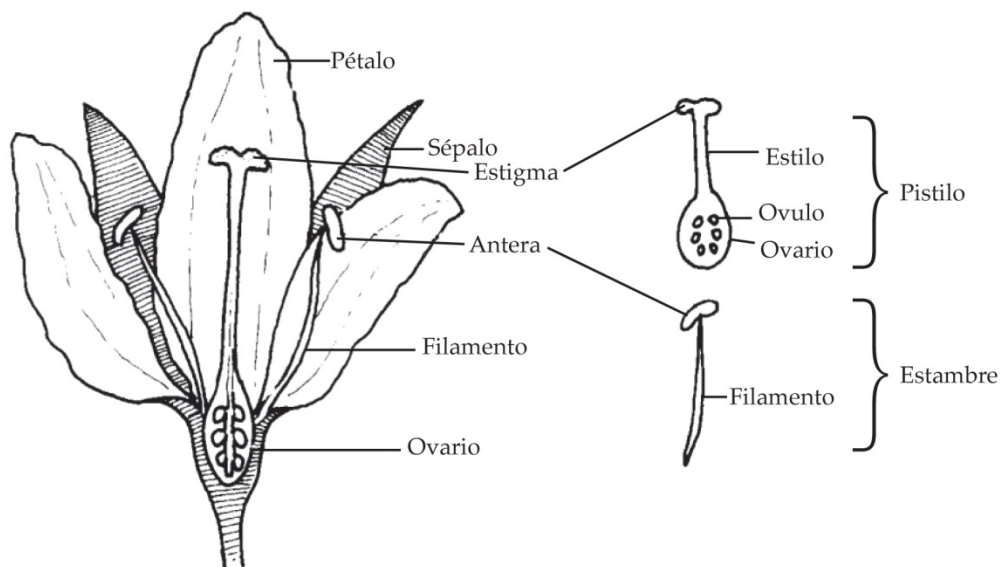
Los bordes de las hojas



Observación de las plantas

Nombre _____ Fecha _____

Las partes de la flor



La flor es el órgano reproductivo de la planta.

Los estambres son el órgano masculino. Tienen dos partes:

- 1) **las anteras** que producen el polen
- 2) los **filamentos** que los unen a la flor

El pistilo es el órgano femenino. Tiene tres partes:

- 1) el **estigma** que recibe los granos de polen
- 2) el **ovario** que produce las semillas
- 3) el **estilo** que lo une al estigma y al ovario

Las flores de algunas plantas son bisexuales. Tienen ambos, estambres y pistilos. Las flores de otras plantas pueden ser masculinas o femeninas. Las flores masculinas o femeninas pueden estar en una sola planta o en diferentes plantas. El estigma de una flor tiene que recibir el polen de otra flor para producir semillas.

Observación de las plantas

Nombre _____ Fecha _____

Las flores, parte 1

Flor compuesta



Flores simples



Flores regulares (Todos los pétalos son iguales)



Forma de embudo



Forma tubular



Forma de urna

Flores irregulares (Todos los pétalos son diferentes)



Labiada



Forma de chícharo

Observa los sépalos

¿Cómo están?

- presentes o ausentes
- separados o unidos
- verdes o se ven como pétalos
- rectos o volteados hacia abajo

¿Qué más?

- ¿Permanecen o se caen después de florecer?
- ¿Cuántos son?

Observa los pétalos

¿Cómo están?

- presentes o ausentes
- separados o unidos

¿Qué más?

- ¿De qué color son?
- ¿Huelen?
- ¿Tienen un perfil notable o apéndices?
- ¿Cuántos son?

Observa la corola (todos los sépalos y pétalos)

¿Cómo es?

- una flor compuesta o sencilla
- regular o irregular

Si los pétalos están unidos, ¿qué forma tiene la corola?

- tubular
- labiada
- forma de embudo
- forma de urna
- forma de chícharo
- otra _____

Observación de las plantas

Nombre _____ Fecha _____

Las flores, parte 2

La disposición de las flores



Espiga



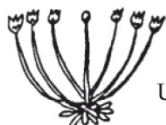
Racimo



Panícula



Corimbo



Umbela



Cabezuela



Candelilla

Observa la disposición de las flores (inflorescencia).

¿Cómo es? • espiga • racimo • panícula

- corimbo • umbela • cabezuela
- candelilla • otra _____

Observa los estambres.

(Ver "Las partes de la flor, Pág. 5)

¿Cómo están?

- presentes o ausentes
- parejos o disparejos
- más largos o más cortos que la corola
- separados o unidos a los otros estambres o a la corola

¿Qué más?

- ¿Cuántos son?
- ¿Hay algunos que son estériles?

Observa el pistilo.

(Ver "Las partes de la flor," pág. 5)

¿Cómo está?

- presente o ausente
- ¿Hay más de uno?

¿Es el estigma...

- individual o dividido?

¿Está el estilo...

- presente o ausente?

¿Es el estilo...

- individual o dividido?

¿Está el ovario...

- ¿En la parte de arriba o en la parte de abajo de donde se une a los sépalos?

¿Qué más?

- ¿Cuántas divisiones (lóculos) hay?
- ¿Cuántas semillas (óvulos) hay?

Observación de los cactus

Nombre _____ Fecha _____

La planta

Primero, observa el ambiente del cactus.

¿Dónde se encuentra?

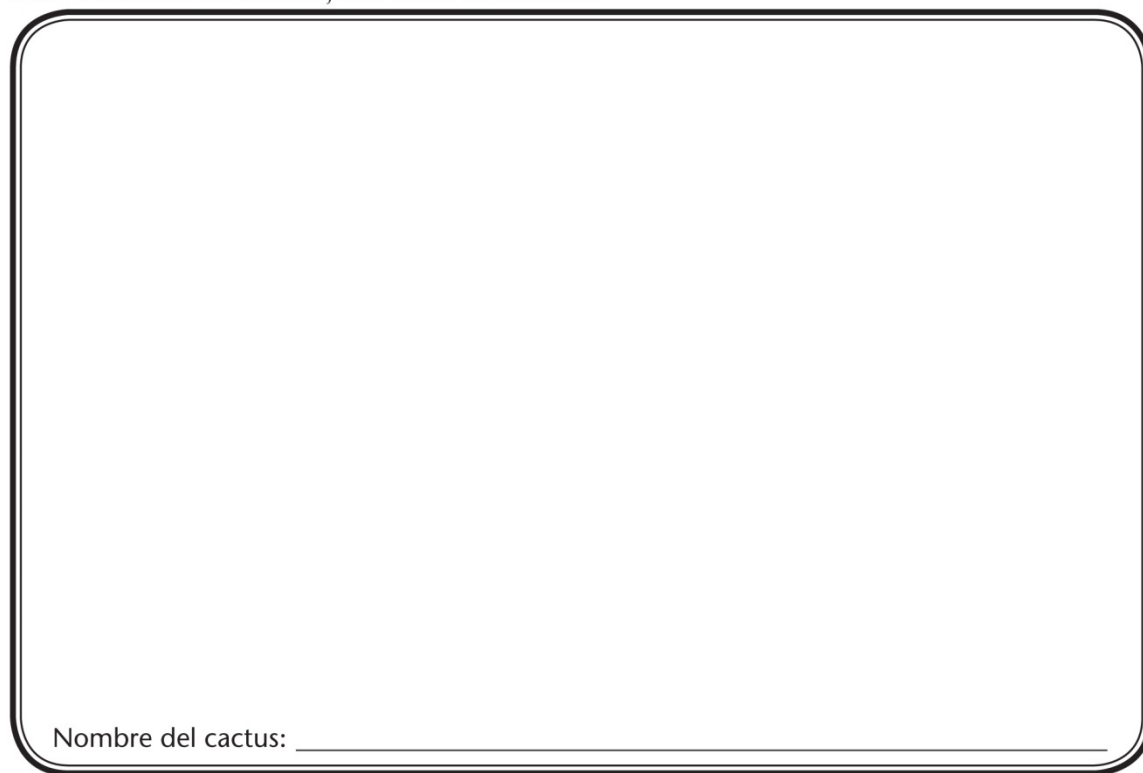
- hábitat húmedo o seco
 - suelo rocoso, arenoso o barroso
 - en una cuesta o en tierra plana
 - ¿Con cuáles árboles, arbustos y flores se encuentra?
- _____

Segundo, observa el cactus.

¿Cómo está?

- alto (qué tan alto) o bajo
- hinchado con agua o encogido y con mucha sed

Circula, de las palabras escritas aquí arriba, las que se apliquen al cactus que observas. Anota el nombre del cactus si lo sabes. Haz un dibujo del cactus en su hábitat.



Nombre del cactus: _____

Observación de los cactus

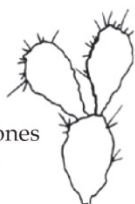
Nombre _____ Fecha _____

Los tallos

Formas de los tallos



Articulaciones cilíndricas



Articulaciones planas



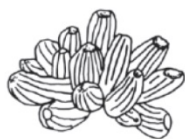
Columnar



Ramificado



Basal



Colonial

Observa los tallos del cactus.

¿Cómo son?

- basales
- columnares
- coloniales
- ramificados
- articulaciones cilíndricas
- articulaciones planas

Circula, de las palabras escritas aquí arriba, las que se apliquen al cactus que observas. Anota el nombre del cactus si lo sabes. Haz un dibujo de sus tallos, incluyendo las articulaciones.

Nombre del cactus: _____

Observación de los cactus

Nombre _____ Fecha _____

Las espinas y aréolas

Disposición de las espinas



En el raballo

Tubérculos



Superficial

En las costillas



Disposición de las espinas en las aréolas



En forma de racimo (espinas centrales y radiales)

Espinas areolares en el eje



Cerdas areolares y espinas

Forma de las espinas (no a escala)



Cerdas con púas



Forma de cono



Forma acicular



Subalada



Costillas cruzadas

Los cactus tienen **aréolas** que son el lugar donde salen las espinas. Las aréolas suelen ser ovaladas o redondas y están integradas en dos brotes cercanos. El brote inferior produce las espinas y el superior las flores, frutos y ramas.

Observa las espinas.

¿Cómo están dispuestas?

- en tubérculos
- en las costillas
- en el raballo
- en la superficie

Observa la disposición de las espinas en las aréolas

(los órganos que producen las espinas).

¿Cómo están?

- apiñadas en torno a una espina central con espinas radiales
- en el eje (el ángulo formado por la espina y el tallo)

¿Cómo son?

- sólo cerdas areolares (cortos pelos con púas)
- espinas y cerdas areolares

Observa la forma de las espinas.

¿Cómo son?

- en forma de cono
- en forma acicular
- subuladas
- costillas cruzadas

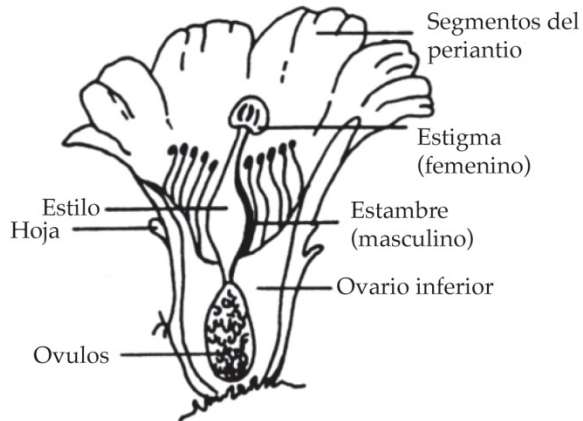
Circula, de las palabras escritas aquí arriba, las que se apliquen al cactus que observas. Anota el nombre del cactus si lo sabes. Haz un dibujo grande de sus espinas. Señala qué tipo de espinas tiene tu cactus.

Nombre del cactus: _____

Observación de los cactus

Nombre _____ Fecha _____

La reproducción



La flor es el órgano reproductor de la planta. Las flores de algunas plantas son bisexuales. Tienen estambres y pistilos (ver arriba). Las flores de otras plantas pueden ser masculinas o femeninas. Las flores masculinas y femeninas pueden estar en una sola planta o en diferentes plantas. Generalmente, el estigma de una flor tiene que recibir el polen de otra flor para producir semillas.

Aunque los cactus producen flores que dan semillas, muchos cactus se reproducen a través de la reproducción vegetativa. Los cactus, tales como la cholla, desprenden segmentos de sus tallos fácilmente. Al caer al suelo, un pedazo del cactus puede arraigarse y llegar a ser una planta igual a la planta "madre".

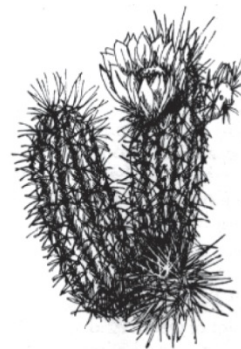
La parte exterior de la flor del cactus se forma por los segmentos del periantio (lo que comúnmente se llaman los "pétalos").

Los estambres son el órgano masculino. Tienen dos partes:

- 1) **las anteras que producen** el polen.
- 2) los **filamentos** que las unen a la flor.

El pistilo es el órgano femenino. Tiene tres partes:

- 1) el **estigma** que recibe los granos de polen.
- 2) el **ovario** que produce las semillas.
- 3) el **estilo** que lo une al estigma y al ovario.



Pitayita

Observación de los cactus

Nombre _____ Fecha _____

Las flores y los frutos

(Ver "La reproducción", pág. 4)

Los tipos de frutos



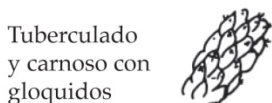
Liso y carnoso



Liso con espinas



Liso y carnoso con gloquidos



Tuberculado y carnoso con gloquidos



Tuberculado y seco



Escamoso y seco

Observa los estambres.

¿Cómo están?

- Presentes o ausentes
- Parejos o dispares
- Más largos o más cortos que el periantio
- ¿Cuántos son?
- ¿Hay algunos que son estériles?

¿Qué más?

Observa el pistilo.

¿Cómo está?

- presente o ausente
- ¿Hay más de uno?
- individual o dividido
- presente o ausente
- individual o dividido

¿Es el estigma...

¿Está el estilo...

¿Es el ovario...

- ¿En la parte de arriba o en la parte de abajo de donde se une a los sépalos?

Observa los frutos.

¿Cómo son?

- están presentes o ausentes
- son lisos y carnosos
- son lisos y espinosos
- son tuberculados secos
- son escamosos y secos
- son tuberculados carnosos con gloquidos
- son lisos y carnosos con gloquidos

Dibuja una flor o fruto si están presentes. Señala y nombra las partes de tu cactus. Escribe una descripción de tu cactus utilizando todas las observaciones que hiciste. Usa la parte de atrás de tu hoja si necesitas más espacio.

Nombre del cactus: _____

Observación de las aves

Hoja de datos



Nombre: _____

Alimentándose = A
 Descansando = D
 Volando = V
 Manteniéndose = M
 Interactuando = I
 Otro = O

Fecha: _____ Sitio: _____ Hora: _____ Temperatura: _____

Cubierta de nubes: _____ Visibilidad: _____ Precipitación: _____

Calidad del aire: _____ Marea: _____ Velocidad del viento: _____

Completa la información indicada en cada cuadro de la tabla.

Nombre del ave:	Hábitat:
	Comportamiento: El número de actividades por unidad de tiempo, ej: 4A/1min.
	Cuántos:
Nombre del ave:	Hábitat:
	Comportamiento: El número de actividades por unidad de tiempo, ej: 4A/1min.
	Cuántos:
Nombre del ave:	Hábitat:
	Comportamiento: El número de actividades por unidad de tiempo, ej: 4A/1min.
	Cuántos:

Otras aves vistas:

Guía de campo

Flora y fauna típica de la región de Baja California



Guía de campo
complemento de la guía para el maestro

Que me cuentas de la cuenca



PROBEA es un programa del Museo de Historia Natural de San Diego.
Este material fue patrocinado por la International Community Foundation.

Flora y fauna típica de la región de Baja California



Guía de campo
complemento de la guía para el maestro

Que me cuentas de la cuenca



PROBEA es un programa del Museo de Historia Natural de San Diego.
Este material fue patrocinado por la International Community Foundation.

Flora y fauna típica de la región de Baja California



Guía de campo
complemento de la guía para el maestro

Que me cuentas de la cuenca



PROBEA es un programa del Museo de Historia Natural de San Diego.
Este material fue patrocinado por la International Community Foundation.

Flora y fauna típica de la región de Baja California



Guía de campo
complemento de la guía para el maestro

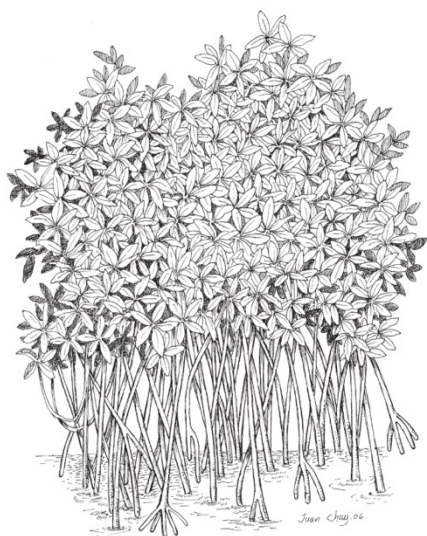
Que me cuentas de la cuenca



PROBEA es un programa del Museo de Historia Natural de San Diego.
Este material fue patrocinado por la International Community Foundation.

Mangle rojo: árbol

Rhizophora mangle



Mangle rojo: semilla

Rhizophora mangle



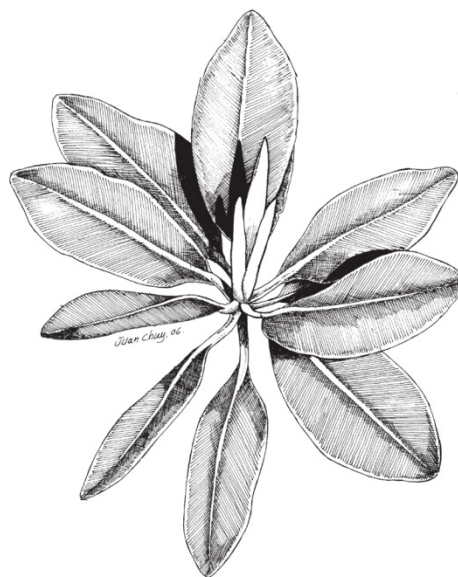
Mangle rojo: flores

Rhizophora mangle



Mangle rojo: hoja

Rhizophora mangle



Mangle rojo: semilla

Rhizophora mangle

HÁBITAT: El mangle se encuentra en humedales. Un grupo de mangles forma un manglar.

APARIENCIA: Posee hojas opuestas y gruesas, con una yema terminal en cada rama que nos recuerda de los higos. Su flor es de color blanco y aparecen por lo general durante todo el verano.

REPRODUCCIÓN: Una sola semilla germina en el interior del fruto (viviparidad). Los propágulos (las primeras plantas) son frecuentemente curvos, de color verde a pardo en la parte inferior. Miden de 22 a 40 cm. de largo por 1 a 2 cm. de diámetro en su parte más ancha. Pesan aproximadamente 50 g.

RELACIONES ECOLÓGICAS: Importante para el intercambio gaseoso, sirve de refugio a gran cantidad de aves, mamíferos, reptiles, crustáceos y muchos otros animales. Los manglares son una protección natural contra huracanes. Las presiones del desarrollo urbano han contribuido a la pérdida de manglares y los que quedan continúan amenazados.

Mangle rojo: hoja

Rhizophora mangle

HÁBITAT: El mangle se encuentra en humedales. Un grupo de mangles forma un manglar.

APARIENCIA: Posee hojas opuestas y gruesas, con una yema terminal en cada rama que nos recuerda de los higos. Su flor es de color blanco y aparece por lo general durante todo el verano.

REPRODUCCIÓN: Una sola semilla germina en el interior del fruto (viviparidad). Los propágulos (las primeras plantas) son frecuentemente curvos, de color verde a pardo en la parte inferior. Miden de 22 a 40 cm. de largo por 1 a 2 cm. de diámetro en su parte más ancha. Pesan aproximadamente 50 g.

RELACIONES ECOLÓGICAS: Importante para el intercambio gaseoso. Sirve de refugio a gran cantidad de aves, mamíferos, reptiles, crustáceos y muchos otros animales. Los manglares son una protección natural contra huracanes. Las presiones del desarrollo urbano han contribuido a la pérdida de manglares y los que quedan continúan amenazados.

Mangle rojo: árbol

Rhizophora mangle

HÁBITAT: El mangle se encuentra en humedales. Un grupo de mangles forma un manglar.

APARIENCIA: Posee hojas opuestas y gruesas, con una yema terminal en cada rama que nos recuerda de los higos. Su flor es de color blanco y aparece por lo general durante todo el verano.

REPRODUCCIÓN: Una sola semilla germina en el interior del fruto (viviparidad). Los propágulos (las primeras plantas) son frecuentemente curvos, de color verde a pardo en la parte inferior. Miden de 22 a 40 cm. de largo por 1 a 2 cm. de diámetro en su parte más ancha. Pesan aproximadamente 50 g.

RELACIONES ECOLÓGICAS: Importante para el intercambio gaseoso. Sirve de refugio a gran cantidad de aves, mamíferos, reptiles, crustáceos y muchos otros animales. Los manglares son una protección natural contra huracanes. Las presiones del desarrollo urbano han contribuido a la pérdida de manglares y los que quedan continúan amenazados.

Mangle rojo: flores

Rhizophora mangle

HÁBITAT: El mangle se encuentra en humedales. Un grupo de mangles forma un manglar.

APARIENCIA: Posee hojas opuestas y gruesas, con una yema terminal en cada rama que nos recuerda de los higos. Su flor es de color blanco y aparece por lo general durante todo el verano.

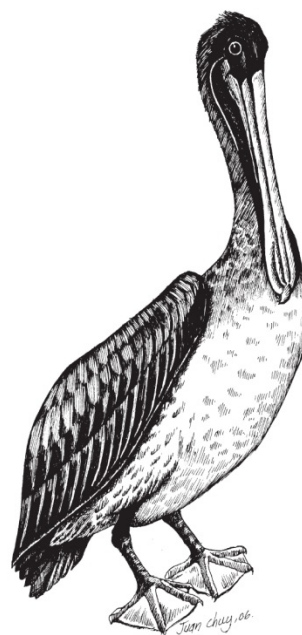
REPRODUCCIÓN: Una sola semilla germina en el interior del fruto (viviparidad). Los propágulos (las primeras plantas) son frecuentemente curvos, de color verde a pardo en la parte inferior. Miden de 22 a 40 cm. de largo por 1 a 2 cm. de diámetro en su parte más ancha. Pesan aproximadamente 50 g.

RELACIONES ECOLÓGICAS: Importante para el intercambio gaseoso. Sirve de refugio a gran cantidad de aves, mamíferos, reptiles, crustáceos y muchos otros animales. Los manglares son una protección natural contra huracanes. Las presiones del desarrollo urbano han contribuido a la pérdida de manglares y los que quedan continúan amenazados.

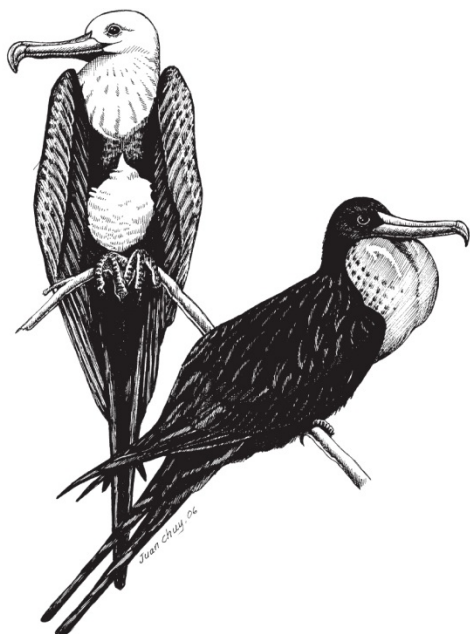
Garza nívea
Garceta pie-dorado
Egretta thula



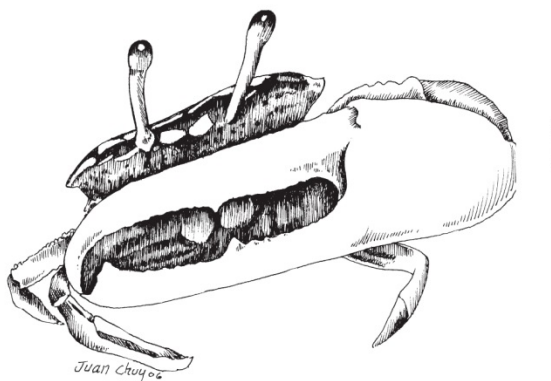
Pelícano
Pelecanus occidentalis



Tijereta
Fregata magnificens



Cangrejo violinista
Uca crenulata



Pelícano

Pelecanus occidentalis

HÁBITAT: Ave marina, torpe en tierra pero muy ágil al volar y al atrapar a sus presas.

DESCRIPCIÓN: El adulto no reproductivo tiene la cabeza y cuello color blanco frecuentemente mezclado con amarillo. El cuerpo es de gris a café. Las aves reproductivas tienen el saco gular rojo brillante.

REPRODUCCIÓN: Se reproducen principalmente en verano y primavera.

RELACIONES ECOLÓGICAS: Se alimenta de peces y su guano revitaliza los mares.

Garza nivea

Garceta pie-dorado

Egretta thula

HÁBITAT: Comúnmente marismas.

DESCRIPCIÓN: Garza blanca con pico delgado y negro, ojos amarillos, piernas negras y pies amarillo brillante. Plumas elegantes en la cabeza, cuello y espalda notables en los adultos en reproducción.

REPRODUCCIÓN: Se reproducen en primavera.

RELACIONES ECOLÓGICAS: Es muy activa en su alimentación.

Cangrejo violinista

Uca crenulata

HÁBITAT: Playas y marismas de todas las regiones tropicales y subtropicales.

DESCRIPCIÓN: Mide de 2.5 cm. a 3 cm. de largo. El macho tiene una pinza delantera de gran tamaño, a menudo de color llamativo, que representa hasta la mitad de su peso corporal. La otra pinza es mucho más pequeña y sirve para cavar, como las dos pinzas de la hembra, que son más pequeñas y menos llamativas.

REPRODUCCIÓN: La hembra del cangrejo violinista, puede inspeccionar hasta 106 machos antes de elegir un compañero sexual. Es el animal más selectivo que se conoce.

RELACIONES ECOLÓGICAS: Los cangrejos violinistas suelen ser gregarios. Son omnívoros y se acercan al mar para liberar sus larvas.

Tijereta

Fregata magnificens

HÁBITAT: Generalmente se ven a lo largo de la costa y a veces tierra adentro, especialmente después de tormentas.

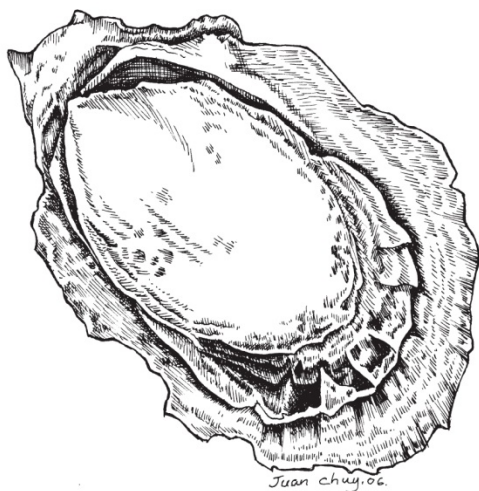
DESCRIPCIÓN: Su cola es en forma de tijera y sus alas son largas y angostas. Los machos son negros y cuando cortejan inflan el pecho rojo brillante. Las hembras son negras con el vientre blanco y los juveniles tienen la cabeza y el vientre blanco.

REPRODUCCIÓN: En verano se reproducen y muchas veces anidan sobre los manglares.

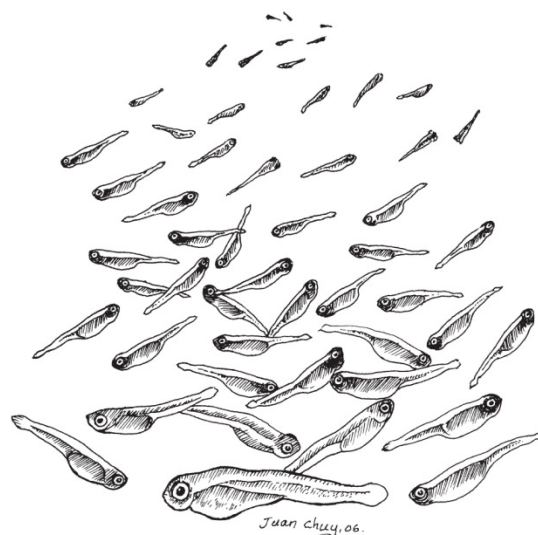
RELACIONES ECOLÓGICAS: Esta ave no tiene la glándula que aceita las plumas por lo que tiene que robar su alimento a otras aves marinas (cleptoparásita).

Ostión de mangle

Crassostrea rhizophorae

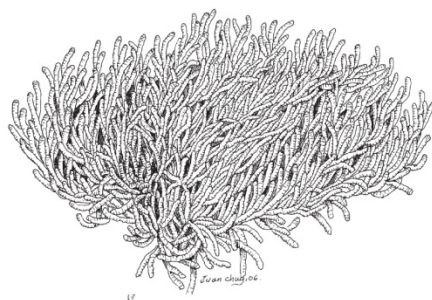
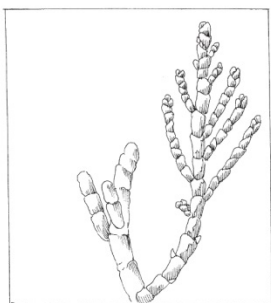


Alevines de peces



Hierba salmuera

Allenrolfea occidentalis



Hierba cordón

Spartina foliosa



Alevines de peces

HÁBITAT: Raíces de los mangles, que son un criadero natural de muchas especies de peces.

DESCRIPCIÓN: Son crías o larvas de peces que han ido a desovar. Se caracterizan por tener un saco vitelino que les sirve para alimentarse mientras crecen y consiguen alimento por sí mismos.

REPRODUCCIÓN: Durante todo el año se encuentran estos alevines aunque en mayor cantidad durante los meses cálidos.

RELACIONES ECOLÓGICAS: Sirven de alimento a muchas especies de peces, aves y reptiles adultos y juveniles. Crecen gracias a las condiciones ideales de alimentación, protección y sustrato adecuado que se encuentran en los manglares.

Ostión de mangle

Crassostrea rhizophorae

HÁBITAT: Las raíces de mangle, donde se adhiere.

DESCRIPCIÓN: Tiene una concha morada, irregular y áspera.

REPRODUCCIÓN: Su desove ocurre a principios de mayo y finales de julio.

RELACIONES ECOLÓGICAS: Es inseparable del sistema de manglares ya que sólo esta especie utiliza como sustrato natural las raíces aéreas de este arbusto. El manglar es el ecosistema propicio para su desarrollo y su asociación con este ecosistema permite la gran incorporación de nutrientes orgánicos e inorgánicos provenientes de corrientes de agua dulce por intermedio de ríos y arroyos ese medio ambiente.

Hierba cordón

Spartina foliosa

HÁBITAT: A lo largo de la línea de la costa, en la marisma baja próxima a la zona intermareal.

APARIENCIA: Planta cuyas raíces están continuamente bañadas por el mar. Crece hasta 1.40 m; hojas de 8-12 mm. de ancho. Forma de florear muy particular: las flores se agrupan como costras a lo largo del tallo.

REPRODUCCIÓN: Es una planta angiosperma (con flores). Presenta reproducción sexual y asexual.

RELACIONES ECOLÓGICAS: Es un hábitat excelente para muchos insectos y animales pequeños que habitan entre sus hojas.

Hierba salmuera

Allenrolfea occidentalis

HÁBITAT: Sitios extremos, especialmente donde las concentraciones de sal son altas. Se le encuentra en Asia central y en las planicies alcalinas de Norteamérica.

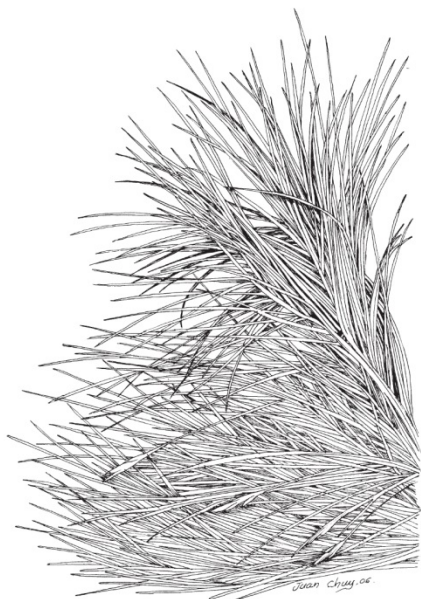
APARIENCIA: Planta de no más de 1.35 m. de altura; presenta una ramificación alternada con ramas pequeñas rígidas y de apariencia tubular. Se confunde frecuentemente con la familia de la Salicornia a la que se parece mucho, excepto por el patrón de ramas opuestas que presenta.

REPRODUCCIÓN: Semillas diminutas durante el verano.

RELACIONES ECOLÓGICAS: Son plantas hospederas de otros organismos vegetales, que son alimento de insectos y mamíferos pequeños.

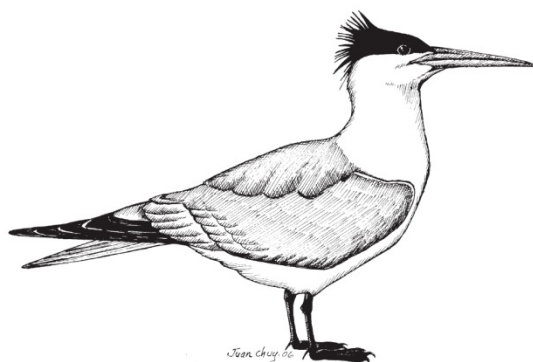
Pasto salado

Distichlis spicata



Gallito elegante de California
Charrán elegante

Sterna elegans



Gran garza azul

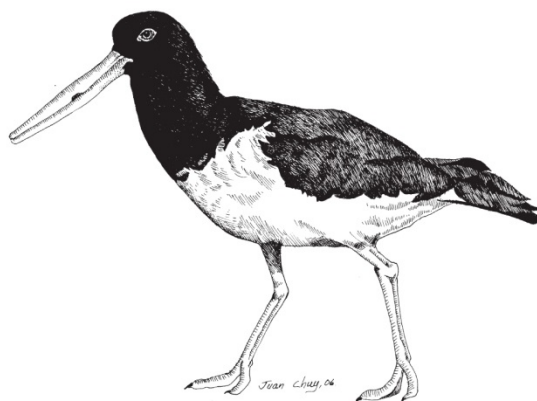
Garza morena

Ardea herodias



Ostrero americano

Haematopus palliatus



Gallito elegante de California Charrán elegante

Sterna elegans

HÁBITAT: El 95 % de su población se encuentra en la Isla Raza y el 5% restante en la costa oriental y occidental de la península.

DESCRIPCIÓN: Cuerpo pequeño y delgado con pico rojizo a naranja en adultos y amarillo en juveniles. En el vuelo muestra en los extremos de sus alas un color grisáceo.

REPRODUCCIÓN: Se reproduce en invierno y es notoria una cresta en aves en reproducción.

RELACIONES ECOLÓGICAS: Ave migratoria. Se alimenta de peces pequeños.

Ostrero americano

Haematopus palliatus

HÁBITAT: Playas costeras y suelos fangosos.

DESCRIPCIÓN: Pico largo de naranja a rojo, cabeza oscura, espalda café oscura, parches blancos en la cola y en las alas.

REPRODUCCIÓN: La crianza es a principios de abril y dura hasta julio. Cría en playas costeras, entre las rocas o las dunas y de vez en cuando en los pantanos de sal. El nido es un rascado pequeño en la tierra, que se forma a veces con cáscaras quebradas y otros materiales. La hembra pone 2-4 huevos que ambos adultos incuban durante 24-27 días. Los jóvenes son cuidados por ambos adultos durante 34-37 días.

RELACIONES ECOLÓGICAS: Se alimentan de pequeños crustáceos y ostras que se encuentran en las playas rocosas y algunas arenosas. También come gusanos marinos, peces y bivalvos.

Pasto salado

Distichlis spicata

HÁBITAT: Costas y suelos salinos y alcalinos.

APARIENCIA: Láminas erectas hasta de 15 cm. de largo, con una distancia de 1 a 2.5 cm. entre sí.

REPRODUCCIÓN: Un pasto dioico con las flores masculinas y femeninas en diferentes plantas.

RELACIONES ECOLÓGICAS: Entre sus láminas erectas viven insectos que aprovechan ese excelente refugio. La comunidad de esta planta facilita la fijación de la arena.

Gran garza azul

Garza morena

Ardea herodias

HÁBITAT: Marismas y manglares.

DESCRIPCIÓN: Mide 116 cm. y pesa 2.5 kg. Centro de la corona y lados de la cabeza blancas. Las anchas rayas negras a los lados de la coronilla se extienden hasta la parte posterior de la nuca. El cuello es gris parduzco con una raya blanca y negra por el centro de la parte delantera. El cuerpo y las alas son principalmente grises azulados, con un parche negro al lado del pecho. Presentan rayas blancas por debajo y los muslos rojizos. El pico es amarillento y las patas son negruzcas. En estado inmaduro la corona es totalmente negra sin cresta.

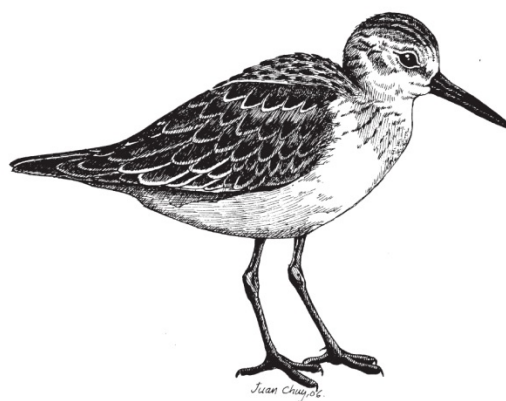
REPRODUCCIÓN: Su nido es fabricado con ramas gruesas y ramitas finas como forro y colocado entre un mangle o en otro tipo de árbol. Ponen 3-7 huevos de color uniforme: blancos, amarillo claro o verde azulado. Ambos sexos se ocupan de empollar y es frecuente el cambio de guardia en el nido.

RELACIONES ECOLÓGICAS: Se alimenta de ostiones, crustáceos, ranas, roedores y peces pequeños.

Pequeña garza azul
Garceta azul
Egretta caerulea



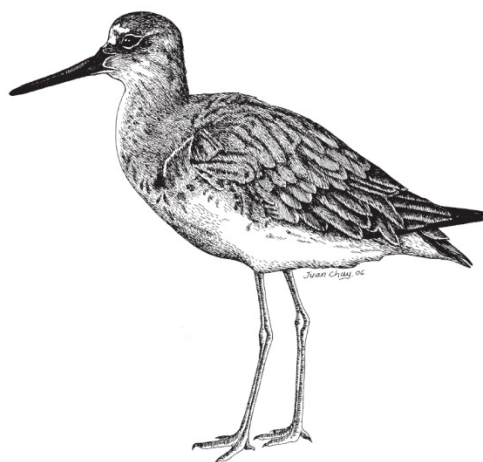
Chorlito playero
Playero occidental
Calidris mauri



Picopando canelo
Limosa fedoa



Playero pigüigüi
Playero pihuui
Catoptrophorus semipalmatus



Chorlito playero Playero occidental

Calidris mauri

HÁBITAT: Playas marinas, pantanos, lagunas, lagos, manglares y salinas.

DESCRIPCIÓN: Mide 16 cm. y pesa 25 grs. Es pequeño, de pico relativamente largo y delgado y con la punta ligeramente doblada hacia abajo. Durante el invierno los adultos son café grisáceo. La región inferior y los lados de la rabadilla son blancos. Presenta en el pecho un tinte grisáceo y pocas rayas. El ala es angosta y blanca y la cola es de color gris claro. El pico y las patas son negruzcos.

REPRODUCCIÓN: Durante la época de cría muestra un listado blanco y negruzco por encima y la coronilla, las auriculares y las escapulares. El pecho y el costado presentan manchas negruzcas. Se reproduce en otoño.

RELACIONES ECOLÓGICAS: Se alimentan de moluscos, crustáceos, insectos acuáticos y, en ocasiones, semillas. Buscan su alimento regularmente en bandadas grandes, en los bancos de lodo de la zona entre mareas. Caminan y corren rápidamente. Picotean y hunden el pico sin cesar.

Playero pigüigüi Playero pihuiú

Catoptrophorus semipalmatus

HÁBITAT: Playas y riberas arenosas, pantanos fangosos, manglares.

DESCRIPCIÓN: Ave regordeta y grande. Los adultos en reproducción son sumamente moteados con un cinturón blanco. Sus patas son grises.

REPRODUCCIÓN: Durante la época reproductiva la cabeza y el cuello son blancuzcos, con abundantes listas y manchas negruzcas. El pecho, el costado y el manto presentan barras y manchas negras.

RELACIONES ECOLÓGICAS: Hunden el pico en busca de moluscos pequeños y picotean para atrapar cangrejos, otros crustáceos menudos, peces pequeños e insectos.

Pequeña garza azul Garceta azul

Egretta caerulea

HÁBITAT: Humedales, zonas de marismas y lagunas costeras.

DESCRIPCIÓN: Ave de color azul pizarra. Durante un año el plumaje de la cabeza y del cuello es púrpura oscuro, las piernas y los pies verde opaco. En su reproducción el plumaje de la cabeza y el cuello son púrpura a rojizo y las patas negras.

REPRODUCCIÓN: Se reproducen en primavera.

RELACIONES ECOLÓGICAS: Es un ave lenta que se alimenta metódicamente de crustáceos y peces pequeños.

Picopando canelo

Limosa fedoa

HÁBITAT: Humedales y marismas. Anidan en praderas con pastos, cerca de lagos y charcas.

DESCRIPCIÓN: Es un ave larga con pico bicolor y curvado hacia arriba. Su cuerpo es café moteado con negro en la espalda. Sus alas son de color canela.

REPRODUCCIÓN: La temporada de cría comienza en mayo. Anidan en colonias dispersas.

RELACIONES ECOLÓGICAS: Se alimenta de animales enterrados en el humedal, principalmente crustáceos.

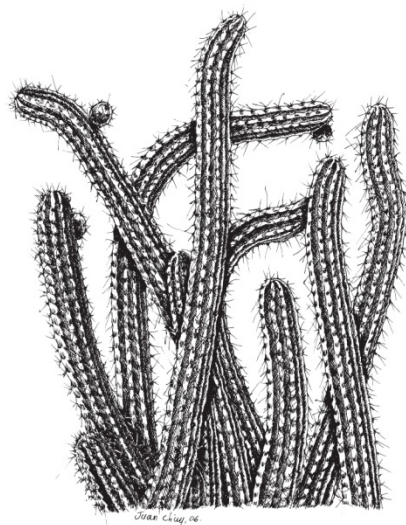
Cholla

Cylindropuntia cholla



Pitahaya agria

Stenocereus gummosus



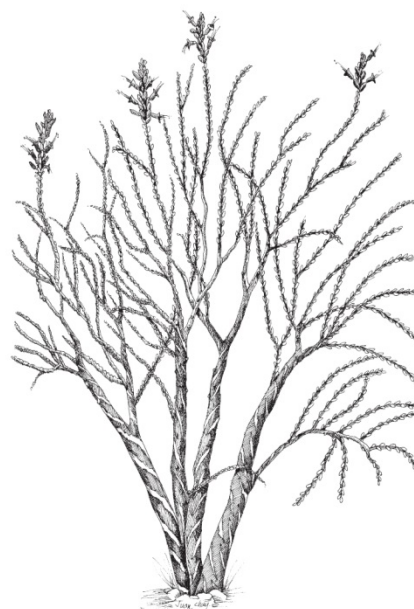
Ciruelo del monte

Cyrtocarpa edulis



Palo Adán

Fouquieria diguetii



Pitahaya agria

Stenocereus gummosus

HÁBITAT: Desde Ensenada hasta la región de los Cabos. También ocurre en las islas del Golfo y en Punta Sargento en Sonora.

APARIENCIA: Cactus erecto. Crece 1-3 m. (3-9 pies) de alto, con tallos cilíndricos color verde oscuro de 10 cm. (4 pulgadas) de diámetro y 8-9 costillas longitudinales. Las espinas gris a gris rojizo están orientadas radialmente. Son anchas y aplanadas y miden 4 cm. (1.5 pulgada) de largo.

REPRODUCCIÓN: Las flores son blancas, grandes y fragantes. Florecen de julio a septiembre una sola noche y miden hasta 8 cm. (3.25 pulgadas) a lo ancho. El fruto ovoide tiene el interior color rojo brillante.

RELACIONES ECOLÓGICAS: Es polinizada por la polilla esfinge. El fruto es alimento para animales y humanos.

Palo Adán

Fouquieria diguetii

HÁBITAT: Aparece desde la parte central de Baja California a la punta de la península, en varias islas del Golfo de California y es rara en Sonora y Sinaloa.

APARIENCIA: Un arbusto tipo árbol con un tronco corto antes de que ocurra la ramificación. Crece de 2-8 m. de altura. Los pecíolos de las hojas primarias se convierten en espinas, y las hojas secundarias aparecen en las axilas de las espinas. Las hojas son alternas y aparecen unos días antes de que llueva. Las hojas se caen cuando se seca la tierra entre lluvias. De febrero a marzo aparecen en racimos en la punta de las ramas unas flores color rosa rojizo en forma tubular. Es pariente cercano del ocotillo.

REPRODUCCIÓN: La reproducción se realiza por medio de semillas esparcidas por el viento.

RELACIONES ECOLÓGICAS: Las flores en forma tubular son favoritas de los colibríes, quienes las polinizan.

Cholla

Cylindropuntia cholla

HÁBITAT: Terrenos arenosos o pedregosos con clima desértico. Soporta altas temperaturas.

APARIENCIA: Es un arbusto o árbol que exhibe un tronco definido de 0.7-2.5m (3-7 pies) de altura. Los tallos son gris verde y miden 7-12 cm. de largo y 1-3 cm. de ancho. Las flores son de color rosa.

REPRODUCCIÓN: Se adapta bien a la dispersión vegetativa ya que sus espinas tienen púas y los segmentos del tallo se desprenden fácilmente. Produce numerosas y densas poblaciones idénticas.

RELACIONES ECOLÓGICAS: El néctar de su flor es alimento de hormigas y abejorros. Los estambres son sensitivos o tigmotrópicos, es decir, se mueven como respuesta a un estímulo táctil. Esto asegura que los polinizadores lleven una carga máxima de polen con ellos.

Ciruelo del monte

Cyrtocarpa edulis

HÁBITAT: Zonas desérticas con clima muy árido, seco y cálido.

APARIENCIA: Arbusto de hasta 2 m. de alto. Ramas delgadas que se asemejan a un plumero, hojas pequeñas.

REPRODUCCIÓN: Esta planta tiene frutos amarillos a fines del verano. La pulpa amarilla es dulce y contiene una semilla marrón (chunque) que es también comestible.

RELACIONES ECOLÓGICAS: Este árbol es retenedor de suelo y productor de oxígeno. Su fruto es alimento de muchos insectos y mamíferos.

Torote colorado Copal

Bursera microphylla



Nopal

Opuntia tapona



Viejito

Mammillaria albicans



Palo Verde

Cercidium floridum ssp. *peninsulare*



Nopal

Opuntia tapona

HÁBITAT: Especies que habitan los desiertos con poca disponibilidad de agua. Se encuentran de Loreto hacia el sur en la región de Los Cabos y en muchas de las Islas del Golfo.

APARIENCIA: Cactus aplanado, carente de tallo. Crece erecto y se extiende a lo ancho. Forma densas colonias en valles, colinas y entre arbustos costeros.

REPRODUCCIÓN: Tiene florescencia amarilla entre marzo y junio. Las aves, roedores y coyotes se comen sus frutos, y las semillas son dispersadas después de ser digeridas.

RELACIONES ECOLÓGICAS: La penca y la tuna sirven de alimento a roedores, conejos, aves y reptiles. Está relacionado con el nopal que los humanos utilizan como alimento.

Palo Verde

Cercidium floridum ssp. peninsulare

HÁBITAT: Se encuentra a lo largo de toda la península, frecuentemente a los lados de las carreteras y en áreas perturbadas.

APARIENCIA: Suave corteza verde y ramas con espinas cortas casi rectas. La hoja tiene de 10-30 cm., con hojuelas de 3-5 mm. repartidas por la axila. Es caducifolio cuando hay sequía, es decir, pierde sus hojas durante periodos cuando no cae lluvia.

REPRODUCCIÓN: Sus flores de color crema a blanco aparecen de marzo a junio. El pétalo superior es rojo. Presentan vainas que contienen las semillas.

RELACIONES ECOLÓGICAS: Los indígenas cortan las ramas superiores para alimento de mulas, caballos y burros. Los abejorros y muchos otros insectos realizan la polinización.

Torote colorado Copal

Bursera microphylla

HÁBITAT: Costados rocosos de las colinas y planicies a lo largo de la mayoría de las áreas desérticas de la península de Baja California y en casi todas las Islas del Golfo de California. El Desierto de Anza-Borrego en California es el límite norte del área y se extiende hacia el este a Arizona y la masa principal de México.

APARIENCIA: Un árbol que crece 2-8 m. de alto. El tronco y las ramas principales se parecen a las patas de un elefante. La capa exterior de la corteza del tronco principal se pela en rollos como de papel de china. Las hojas son pinadas-compuestas, pequeñas, de color verde oscuro y alternas. Están siempre verdes, excepto cuando hay sequía prolongada. Las flores son pequeñas, color blanco-crema y florecen a principios del verano. La fruta es una gran semilla rodeada de carne. El árbol huele a aguarrás, y la savia es una defensa contra los herbívoros.

REPRODUCCIÓN: Producen semillas.

RELACIONES ECOLÓGICAS: El pequeño fruto es favorito de las aves, especialmente las palomas. El viero gris se alimenta del fruto y sirve para dispersar las semillas. La savia es utilizada como incienso por los humanos.

Viejito

Mammillaria albicans

HÁBITAT: Es una planta endémica de la península de Baja California. Aparece con frecuencia desde Loreto hasta la región de los Cabos y en varias islas adyacentes.

APARIENCIA: Existen de 2 a 6 espinas centrales. Son siempre fuertes y rectas.

REPRODUCCIÓN: Flores rosadas de julio a agosto. La reproducción es por semilla.

RELACIONES ECOLÓGICAS: El néctar de sus flores es alimento de colibríes, hormigas y abejas que permiten polinizar a otras especies de *Mammillaria* para mantener su población.

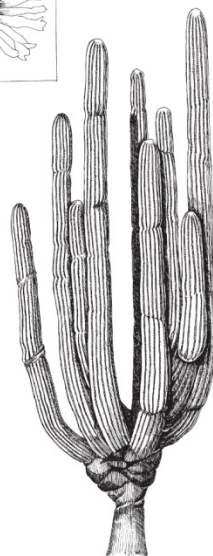
Manzanilla del coyote

Pectis papposa



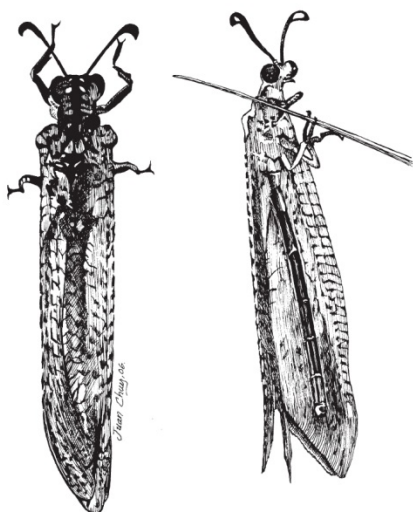
Cardón

Pachycereus pringlei



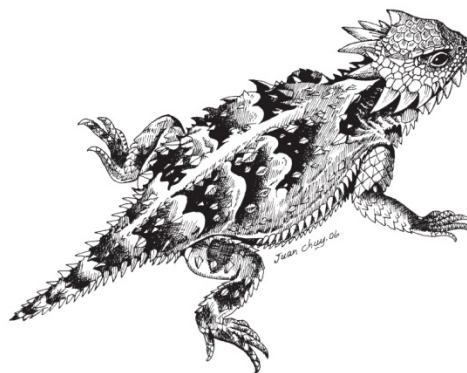
Hormiga león

Myrmeleon sp.



Lagartija cornuda Camaleón

Phrynosoma coronatum



Cardón

Pachycereus pringlei

HÁBITAT: Costados rocosos de las colinas y suelos profundos de abanicos aluviales. Se encuentra en muchas islas del Golfo de California y en la costa de Sonora hacia el sur hasta Guaymas.

APARIENCIA: Un cactus gigante que crece hasta 20 m. (60 pies) de altura con un alto tronco en forma de columna de hasta 1.5 m. (4-1/2 pies) de ancho. El tronco y las ramas tienen de 11 a 17 costillas cubiertas con muchas aréolas de 20 a 30 espinas grises. Sus flores blancas florecen de marzo a junio y después forman frutos erizados color café claro.

REPRODUCCIÓN: El cardón es tríoico y tiene diferentes individuos que dan flores que son bisexuales, estaminadas (o machos) y pistiladas (o hembras). Se multiplica mediante semillas.

RELACIONES ECOLÓGICAS: El cardón sirve de refugio para animales como los pájaros carpinteros y es productor de oxígeno. Es polinizado por los murciélagos.

Lagartija cornuda Camaleón

Phrynosoma coronatum

HÁBITAT: Gran variedad de sitios con diversa vegetación. Sitios llanos con poca elevación.

DESCRIPCIÓN: Su cuerpo es ovalado y comprimido dorsoventralmente. Tiene dos espinas en el área occipital. Posee otra en el área temporal. La coloración dorsal varía dependiendo de los sustratos; por lo general los colores son el beige, amarillo, café claro. El tamaño de los adultos va de los 6 a los 10 cm. de longitud.

REPRODUCCIÓN: Estos animales depositan huevos, por lo general entre abril y junio. La hembra tiene dos desoves al año.

RELACIONES ECOLÓGICAS: Se alimenta principalmente de hormigas y otros insectos pequeños, se mimetiza contra el fondo arenoso en el que se entierra, dejando fuera sólo la cabeza espinosa. Ésta es su principal defensa contra los depredadores. Cuando está estresado expulsa un chorro de sangre por los lagrimales, espantando a su depredador.

Manzanilla del coyote

Pectis papposa

HÁBITAT: Se encuentran en suelo arenoso en el Sureste de los Estados Unidos y a lo largo de la península de Baja California.

APARIENCIA: Flores anuales que aparecen apiladas con hojas lineares opuestas y pequeñas flores amarillas que aparecen en racimos.

REPRODUCCIÓN: La inflorescencia es de junio a diciembre y responde a las lluvias. Las pequeñas flores amarillas pueden cubrir grandes áreas. La reproducción es por medio de semillas.

RELACIONES ECOLÓGICAS: Los insectos polinizan las flores.

Hormiga león

Myrmeleon sp.

HÁBITAT: Enterrada en áreas de arena, tales como dunas, en el bosque y en suelos muy secos o cubiertos con camas de flores.

DESCRIPCIÓN: Los adultos pueden confundirse con las libélulas, pero se distinguen por la presencia de largas antenas y la peculiar vascularización de sus alas.

REPRODUCCIÓN: Sexual.

RELACIONES ECOLÓGICAS: Depredadora de insectos y hábil cazadora.

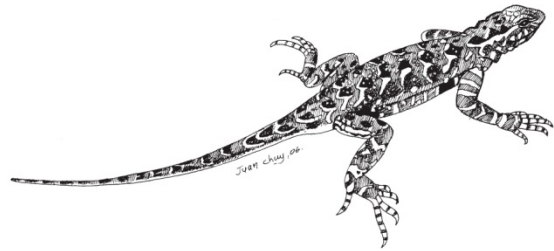
**Chacuaca Codorniz
californiana**

Callipepla californica



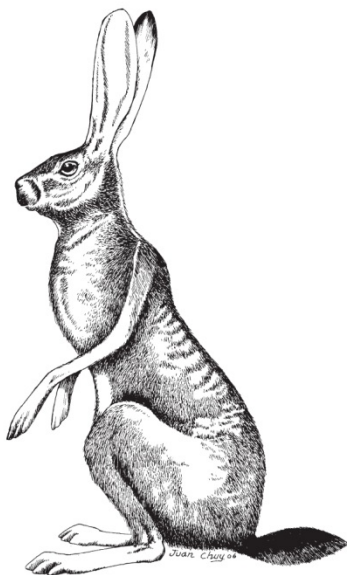
**Cachorita de tierra
Lagartija de manchas laterales**

Uta stansburiana



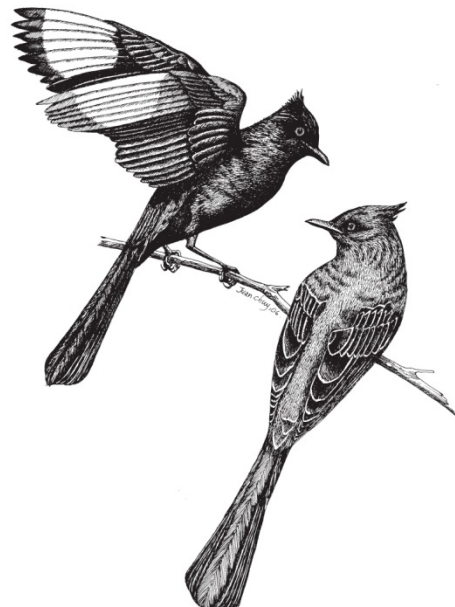
Liebre de cola negra

Lepus californicus xanti



**Cardenal negro
Capulinero negro**

Phainopepla nitens



Cachorita de tierra Lagartija de manchas laterales

Uta stansburiana

HÁBITAT: Regiones áridas y semiáridas. Variedad de sustratos como la arena y lugares donde hay un componente importante de rocas.

DESCRIPCIÓN: Son animales de tamaño pequeño. Tienen unas líneas negras a los costados y el dorso está manchado de azul, café, anaranjado y negro. La garganta también es colorida. Sobresale el anaranjado o azul claro cuando están en celo.

REPRODUCCIÓN: La madurez sexual se alcanza al año o dos de vida. Las hembras tienen de uno a dos periodos fértiles al año.

RELACIONES ECOLÓGICAS: Es un reptil insectívoro y típico cazador que pasa horas esperando a la presa.

Cardenal negro Capulnero negro

Phainopepla nitens

HÁBITAT: Desierto entre las ramas de los árboles.

DESCRIPCIÓN: El macho es totalmente negro azulado con parches blancos notorios al volar. En ambos sexos es notoria una cresta, cola larga y ojos rojos. Las hembras son más grisáceas.

REPRODUCCIÓN: Anida en la primavera en las ramas de los mezquites, después de la reproducción viaja al norte.

RELACIONES ECOLÓGICAS: Se alimenta de insectos y de semillas. Se alimenta de Toji (muérdago) y defienden su territorio con base en la disponibilidad de esta planta.

Chacuaca Codorniz californiana

Callipepla californica

HÁBITAT: Desiertos cerca de fuentes de agua. Común en áreas abiertas y sitios suburbanos.

DESCRIPCIÓN: Su cuerpo tiene varios tonos de grises. Los machos tienen la garganta negra con un cinturón blanco en el cuello. Los juveniles y las hembras son menos vistosos y de varias tonalidades de café. El resto del cuerpo es de color gris azulado y café.

REPRODUCCIÓN: La época reproductiva es de mayo a junio. Pueden depositar entre 6 y 28 huevos. Las hembras incuban los huevos, mientras el macho permanece cerca de ellas.

RELACIONES ECOLÓGICAS: Se alimentan de insectos y frutos que ayudan a ablandar sus semillas.

Liebre de cola negra

Lepus californicus xanti

HÁBITAT: Desde las regiones áridas hasta los bosques tropicales

DESCRIPCIÓN: La liebre de cola negra es una liebre grande de color pardo a grisáceo con tonalidades más claras en el vientre. Se distingue tanto porque su cola, como una mancha en la punta de las orejas, son de color negro.

REPRODUCCIÓN: Son individuos solitarios y se reúnen únicamente en época de celo. Las crías nacen con pelo, con los ojos abiertos y listos para caminar. La hembra llega a parir de 10 a 15 crías al año.

RELACIONES ECOLÓGICAS: Herbívoro que no construye madrigueras, utiliza las depresiones bajo los árboles o lechos de tierra para esconderse de sus depredadores. Son de hábitos crepusculares y su régimen alimentario varía estacionalmente. En época de sequías la alimentación se basa en hierbas, mientras que en la época de lluvia se compone de pastos y cortezas de árboles y arbustos.

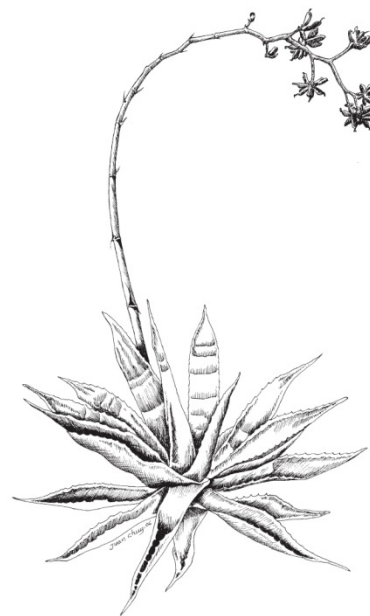
Cardenal

Cardinalis cardinalis



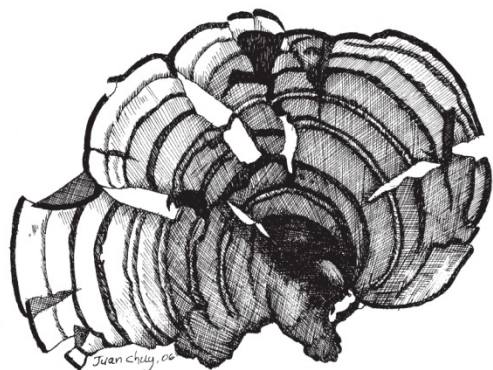
Agave

Agave sobria



Padina

Padina mexicana



Lechuga marina

Ulva lactuca



Agave

Agave sobria

HÁBITAT: Endémica de la Península de Baja California e Islas del Golfo. Crece en mesetas y zonas de origen volcánico.

APARIENCIA: Agave de escarola de 1.8 m. de ancho. Hojas anchas y afiladas. El centro tiene un tallo que florea y que alcanza hasta 5 m. de altura.

REPRODUCCIÓN: La planta vive durante muchos años, florece una sola vez, y muere. Su floración es de marzo hasta agosto. La flor alcanza de 4 a 5 m. de alto con flores amarillas verduscas.

RELACIONES ECOLÓGICAS: El centro de esta planta servía de alimento a los antiguos pericúes que vivían en la Isla Espíritu Santo. Son plantas portadoras de oxígeno al ambiente.

Cardenal

Cardinalis cardinalis

HÁBITAT: Árboles, arbustos o jardines suburbanos.

DESCRIPCIÓN: Cresta notoria en forma de cono de color rojizo. Los machos son color rojo con la cara negra, las hembras de café a verde oliva con alas rojas.

REPRODUCCIÓN: Son aves monógamas. Su reproducción ocurre a principios de la primavera.

RELACIONES ECOLÓGICAS: Es una especie no migratoria que se ha expandido hacia el norte durante el siglo veinte. Se alimenta de semillas, especialmente de las semillas de Toji (muérdago) y defienden su territorio en base a la disponibilidad de esta planta.

Lechuga marina

Ulva lactuca

HÁBITAT: Intermareal en charcas, rocas o hasta los 20 m. de altura. Al tolerar salinidades bajas puede encontrarse en estuarios y también en zonas donde existen aportes nitrogenados.

APARIENCIA: Tallo verde laminar formado por dos capas de células y fijado al suelo por rizoides. Puede llegar a medir 15 cm. o más de longitud.

REPRODUCCIÓN: Especie dioica cuyos tallos masculinos se distinguen de los femeninos por la tonalidad de los márgenes de la lámina: verde amarillento los masculinos y verde claro y oscuro los femeninos.

RELACIONES ECOLÓGICAS: Esta especie productora de oxígeno en el mar sirve de alimento a muchos peces y moluscos herbívoros.

Padina

Padina mexicana

HÁBITAT: Lugares de poca profundidad asociados a coralinas y conchas de pequeños moluscos. Substrato rocoso cubierto por arena, pozas de marea someras y oleaje moderado.

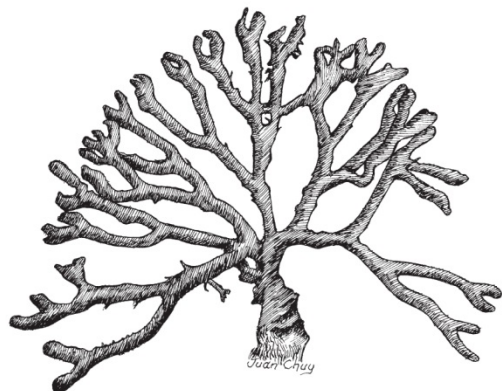
APARIENCIA: Presenta bandas alternadas de carbonato de calcio, color café claro amarillento.

REPRODUCCIÓN: Tiene reproductores en forma de volcancitos sobre la superficie superior de la lámina. Principalmente durante mayo.

RELACIONES ECOLÓGICAS: Se desarrollan en ambientes protegidos y aguas tranquilas sirve de alimento a peces y moluscos herbívoros.

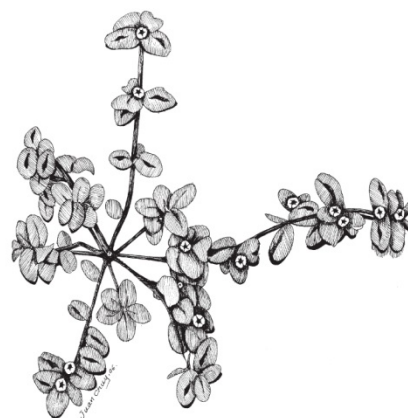
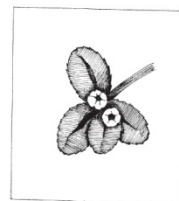
Codium o alga dedos

Codium sp.



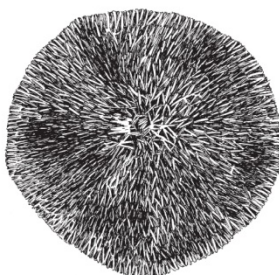
Golondrina

Euphorbia leucophylla



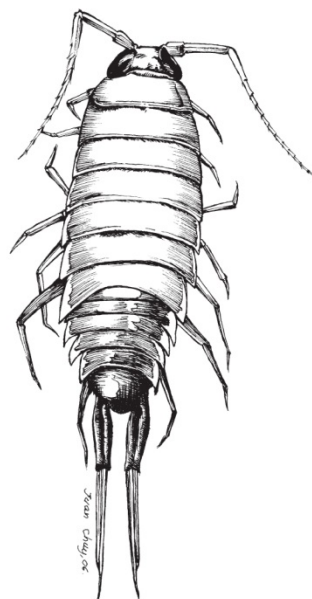
Erizo café

Tripneustes depressus



Cucaracha marina

Ligia occidentalis



Golondrina

Euphorbia leucophylla

HÁBITAT: Dunas o sustrato arenoso. Planta costera encontrada también en chaparrales.

APARIENCIA: Es una planta perenne que forma atractivos mantos de diminutas flores. Sus hojas son ovaladas y dentadas. Los tallos y las hojas tienen una savia lechosa.

REPRODUCCIÓN: Es una planta perenne que florece después de pasar alguna lluvia.

RELACIONES ECOLÓGICAS: Es una planta retenedora de suelo.

Codium o alga dedos

Codium sp.

HÁBITAT: Zona intermareal y entre corales.

APARIENCIA: Masa esponjosa color verdosa; de entre .5 y .3 cm. de ancho y hasta 15 cm. de altura. No tiene división celular.

REPRODUCCIÓN: Sexual (producción de gametos femeninos y masculinos)

RELACIONES ECOLÓGICAS: Especie productora de oxígeno en el mar; sirve de alimento a muchos animales herbívoros y omnívoros.

Cucaracha marina

Ligia occidentalis

HÁBITAT: Grietas de las rocas, entre las algas macrocystis y en la zona intermareal.

DESCRIPCIÓN: Cuerpo segmentado usualmente largo y robusto, ojos separados en cada extremo, con antenas largas y patas traseras largas.

REPRODUCCIÓN: De mayo a junio.

RELACIONES ECOLÓGICAS: Se alimenta de algas microscópicas y es muy tolerante a la pérdida de agua.

Erizo café

Tripneustes depressus

HÁBITAT: Zonas rocosas donde baja la marea.

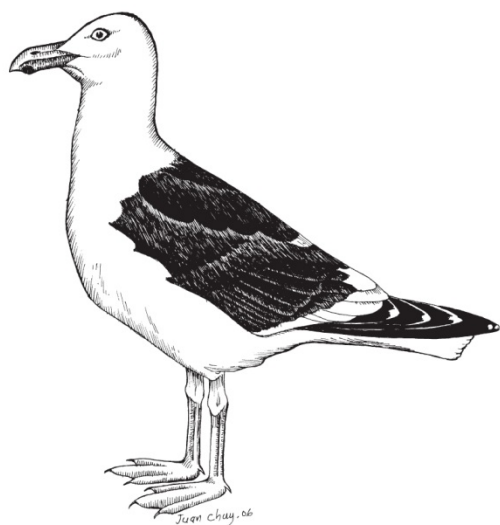
DESCRIPCIÓN: Longitud del caparazón de 5 a 16 cm.; anchura de 4.8 a 14 cm.; altura del caparazón de 3 a 10 cm. La forma del caparazón es muy variable. Algunos caparazones son subcónicos, otros son redondeados o ligeramente pentagonales. Tubérculos de tamaño moderado, esparcidos uniformemente sobre la superficie del caparazón. Superficie oral casi plana, ligeramente hundida.

REPRODUCCIÓN: Se reproduce en verano entre junio y septiembre. Son dioicos.

RELACIONES ECOLÓGICAS: Son herbívoros, controladores de la biomasa algal y alimento de muchos peces.

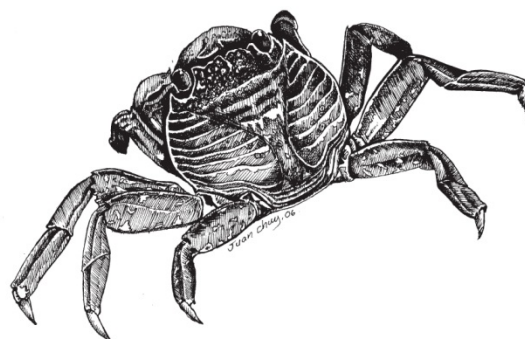
Gaviota patas amarillas

Larus livens



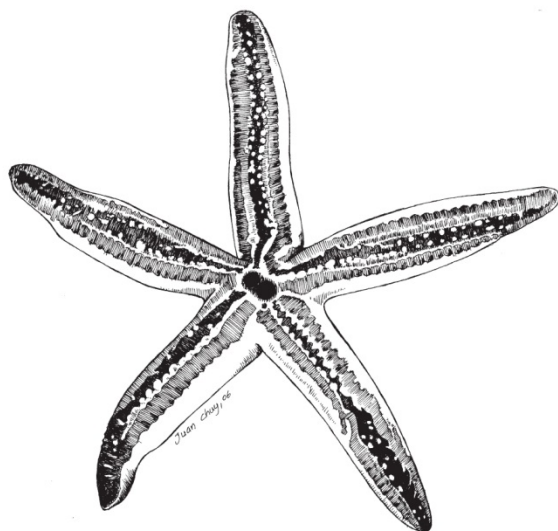
Cangrejo de las rocas

Grapsus grapsus



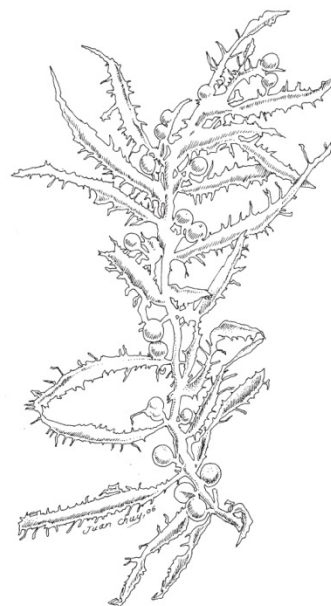
Estrella de mar

Phataria unifascialis



Sargasso

Sargassum sp.



Cangrejo de las rocas

Grapsus grapsus

HÁBITAT: Ambientes intermareales asociados a grietas donde los individuos buscan refugio.

DESCRIPCIÓN: Posee cinco pares de extremidades; cuatro de ellos son patas de forma plana; el quinto par conforma las quelas, que se encuentran al frente. El exoesqueleto (esqueleto externo) es de forma plana y redonda y alcanza hasta los 8 cm. de diámetro. El color de estos cangrejos varía de café oscuro a negro, con variaciones importantes en rojo, amarillo, anaranjado e incluso rosa.

REPRODUCCIÓN: El apareamiento se realiza en verano. Es común que durante la copula se realice canibalismo de algunas de sus extremidades.

RELACIONES ECOLÓGICAS: Son organismos filtradores, por lo tanto limpiadores del fondo marino.

Sargasso

Sargassum sp.

HÁBITAT: Fondos rocosos, duros o fangosos, desde la superficie hasta 30-50 m. de altura.

APARIENCIA: Alga café con tallo complejo formado por un tronco del que parten numerosas ramas primarias más largas, de las que salen las ramas secundarias. Las ramas tienen hojas lanceoladas, de borde liso o dentado, caracterizadas por la nervadura media. En la base de las hojas hay unas vesículas esféricas (aerocistos). Los diferentes grupos de algas se distinguen por el color de los pigmentos que contienen: verde, rojo, café. El color del sargasso es pardo amarillento o pardo verdoso.

REPRODUCCIÓN: El ciclo reproductor es complejo. Los órganos reproductores están en los extremos de las ramitas fértiles que crecen en la axila de las ramas con hojas. La fecundación tiene lugar directamente en ellas. Al cabo de unos días se separan los individuos jóvenes y caen al fondo, donde pueden permanecer enquistados durante algún tiempo.

RELACIONES ECOLÓGICAS: En grandes colonias es un hábitat y alimento excelente de juveniles de muchos organismos marinos, como ciertas especies de tortugas marinas.

Gaviota patas amarillas

Larus livens

HÁBITAT: Costero marino.

DESCRIPCIÓN: La gaviota adulta tiene las piernas y las patas amarillas. El pico es amarillo con un notable punto rojo. Sus alas son gris oscuro con puntos blancos en la punta. La cabeza y el vientre son blancos.

REPRODUCCIÓN: Se reproducen en verano, menos usualmente en invierno y rara vez en primavera.

RELACIONES ECOLÓGICAS: Son voladores de grandes distancias, carnívoros o detritívoros (toman la comida viva o recogen la basura que tienen oportunidad de recoger). En su dieta incluyen cangrejos y peces pequeños.

Estrella de mar

Phataria unifascialis

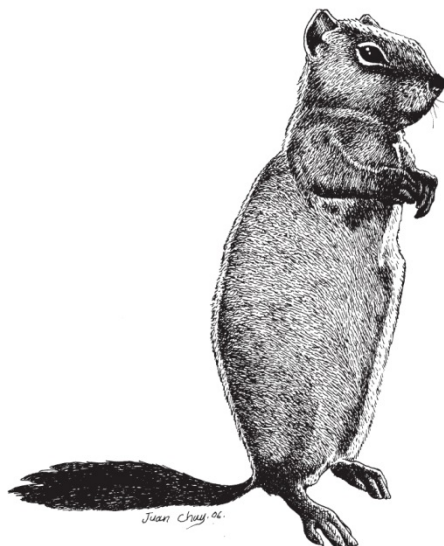
HÁBITAT: Sistemas arrecifales. Son animales bentónicos (que viven en el fondo del mar).

DESCRIPCIÓN: Disco pequeño, radios trigonales, angostos o anchos, afilados en sus extremos, forman un borde que sobresale de la superficie radial. La superficie del cuerpo se encuentra cubierta por gránulos de forma y tamaño variable. Cuerpo madreporico grande de forma ovalada, redonda o irregular situada muy interiormente cerca de la superficie anal. Color muy variable de un tono azul morado, en tanto que otras son color rojo ladrillo o amarillos.

REPRODUCCIÓN: El desove se presenta casi todo el año. La edad de primera madurez es de dos años, con 9.3 cm. y 41.13 g.

RELACIONES ECOLÓGICAS: Controlador de la biomasa algal en los sistemas arrecifales.

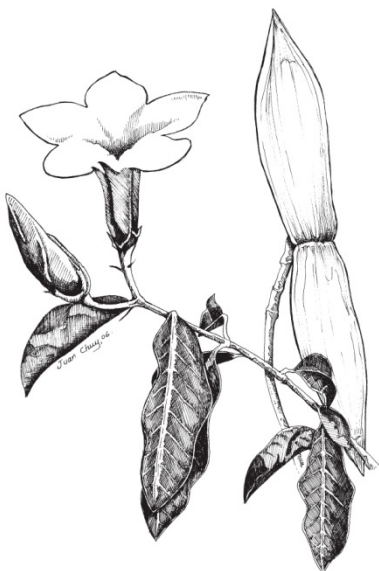
Ardilla negra
Spermophilus atricapillus



Carpintero mexicano
Picoides scalaris



Cuerno Manto de cristo
Cryptostegia grandiflora



Palma hojas de taco
Brahea brandegeei



Carpintero mexicano

Picoides scalaris

HÁBITAT: Arbustos secos, mesquites y sitios con cactus. Oasis con gran disponibilidad de agua.

DESCRIPCIÓN: Tiene bandas blancas y negras en formas de puntos. El macho tiene una corona roja y la de la hembra es negra. Su vientre es blanco barroso y se extiende hasta la garganta.

REPRODUCCIÓN: Se reproduce en primavera y verano.

RELACIONES ECOLÓGICAS: Se alimenta de larvas de abejorros en pequeños árboles. También se alimenta de los frutos de los cactus y de insectos al vuelo.

Palma hojas de taco

Brahea brandegeei

HÁBITAT: Endémica y común a la región de Los Cabos ocurre en los cañones y a lo largo de arroyos en la Sierra La Laguna y al norte, por lo menos hasta Loreto, en la Sierra de la Giganta y en Isla Santa Cruz.

APARIENCIA: Tronco relativamente suave. Pocas veces excede los 20 m. de altura. Los tallos tienen espinas fuertes y planas en forma de gancho de 5-7 mm. de largo.

REPRODUCCIÓN: Florece en febrero y marzo. La carne del fruto es delgada. La reproducción es por semilla.

RELACIONES ECOLÓGICAS: Al caer las hojas en la base de la palma, se convierten en un refugio para los insectos. Las aves la aprovechan como alimento y como sitios de anidación. Las hojas se utilizan para hacer techumbres, rejas y cestos. Los troncos son fuertes y durables y se utilizan para la construcción.

Ardilla negra

Spermophilus atricapillus

HÁBITAT: Especie endémica de los oasis como Mulegé, San Isidro, La Purísima.

DESCRIPCIÓN: Es una ardilla endémica conocida como ardilla de cola negra ya que se distingue la coloración de su cola del resto del cuerpo. Es una especie amenazada dentro de la lista roja de la Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales.

REPRODUCCIÓN: El periodo de reproducción puede variar en el año, pero generalmente está asociado con los periodos de lluvia y mayor disponibilidad de alimento. Tienen de 2 a 6 crías por parto, con un promedio de 4 a 5.

RELACIONES ECOLÓGICAS: Son dispersores de semillas y consumen insectos que pueden convertirse en plagas. Son indicadores de la conservación del ecosistema por su estrecha relación con las plantas.

Cuerno Manto de cristo

Cryptostegia grandiflora

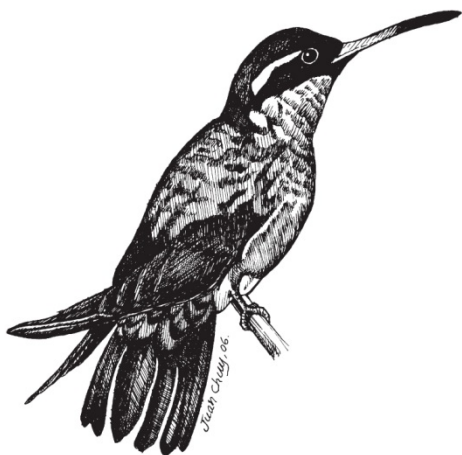
HÁBITAT: Desde zonas de humedales, hasta senderos en bosques secos.

APARIENCIA: Planta de tallo ancho que alcanza los 2 m. de altura; hojas de entre 5 y 6 cm. de largo. Presenta flores color púrpura.

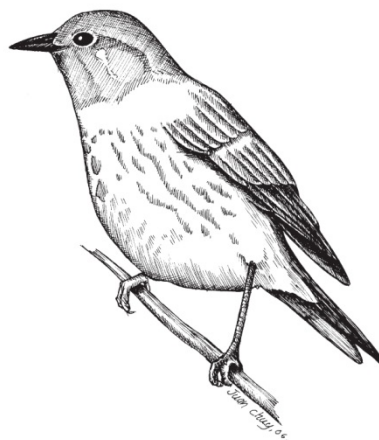
REPRODUCCIÓN: La floración ocurre después de pasar lluvias por escasas que sean. Las vainas son rígidas y ocurren en pares opuestos en la punta de los tallos cortos, pero también ocurren vainas simples y ocasionalmente vainas triples. Las vainas miden 120 mm. de largo y 40 mm. de ancho. La semilla se dispersa en el viento y en el agua.

RELACIONES ECOLÓGICAS: Especie invasora que desplaza a plantas nativas de su hábitat. Muy dañina y en grandes cantidades venenosa para sus devoradores.

Chuparrosa
Zafiro de Xanthus
Hylocharis xantusii



Chipe amarillo
Verdín amarillo
Dendroica petechia



Garza blanca
Ardea alba



Lechuza
Tyto alba



Chipe amarillo Verdín amarillo

Dendroica petechia

HÁBITAT: Oasis y en lugares húmedos.

DESCRIPCIÓN: Es una de las aves más hermosas y agradables. Es regordeta con cola corta, cuerpo totalmente amarillo, ojos oscuros prominentes en un rostro amarillo. El macho se diferencia de la hembra por tener estrías rojizas.

REPRODUCCIÓN: Su nido es compacto y está hecho de zacate, semillas, piezas de madera fuerte y plantas muertas. Pone de 4 a 5 huevos de color blanco a verde. La construcción de sus nidos ocurre durante mayo y junio.

RELACIONES ECOLÓGICAS: Devora insectos en vuelo e insectos que atacan rosas y plantas en forma de plaga.

Lechuza

Tyto alba

HÁBITAT: Lechuza con ojos negros, su rostro tiene forma de corazón. Las hembras son de color blanco a canela y los machos tienen el vientre blancuzco.

DESCRIPCIÓN: Ave grande y blanca con pico fuerte y amarillo, largas piernas y patas negras. En reproducción el plumaje de la cabeza y la cola se alarga hacia atrás.

REPRODUCCIÓN: Hacen sus nidos en cavidades oscuras; ponen de 3 a 6 huevos. La puesta es a finales de marzo y principios de junio y pueden hacer dos puestas al año.

RELACIONES ECOLÓGICAS: Aves rapaces controladores de las plagas de ratones y ratas.

Chuparrosa Zafiro de Xanthus

Hylocharis xantusii

HÁBITAT: Especie endémica del sur de Baja California. Es común en los oasis.

DESCRIPCIÓN: Presentan una banda blanca que atraviesa el oído. El macho presenta la garganta verde y cinturones canela, cola castaña. La hembra tiene la garganta canela.

REPRODUCCIÓN: Ponen huevos a finales de otoño y principios de invierno.

RELACIONES ECOLÓGICAS: Es un ave que se alimenta del néctar de las flores y de insectos en el vuelo.

Garza blanca

Ardea alba

HÁBITAT: Marismas y humedales como los oasis.

DESCRIPCIÓN: Ave grande y blanca con pico fuerte y amarillo, largas piernas y patas negras. En reproducción el plumaje de la cabeza y la cola se alarga hacia atrás.

REPRODUCCIÓN: El nido posee de 3 a 5 huevos en una plataforma hecha de pedazos de árboles y arbustos. Frecuentemente anida en colonias con otras especies de garzas. Se reproducen a principios del invierno.

RELACIONES ECOLÓGICAS: Acecha a su presa lenta y metódicamente; se alimenta de peces y algunos crustáceos.

Bibliografía

Universidad Autonoma de Baja California, "Programas de medidas preventivas y de mitigación de la sequía para el Consejo de Cuenca de Baja California y Municipio de San Luis Río Colorado, Sonora." Noviembre 2013 (Map is from here)

California Office of Education and the Environment: The United States and Mexico: Working Together. 2010.

Universidad Autonoma de Baja California. 2013. "Programa de medidas preventivas y de mitigación de la sequía para el consejo de cuenca de Baja California y municipio de San Luis Río Colorado, Sonora.

Reyes Coca y Troncoso Gaytán (2004) in Universidad Autonoma de Baja California, "Programas de medidas preventivas y de mitigación de la sequía para el Consejo de Cuenca de Baja California y Municipio de San Luis Río Colorado, Sonora." Noviembre 2013

TODoS@CICESE, 6 de octubre, 2014.

<http://www.usatoday.com/story/weather/2014/09/02/california-megadrought/14446195/>

<http://www.sandiegored.com/noticias/46848/Estamos-en-la-peor-sequia-de-los-ultimos-100-anos-de-la-region/>

The New York Times, April 13 2015: <http://nyti.ms/1aX3oWz>

National Oceanic Service <http://oceanservice.noaa.gov/facts/ninonina.html>

www.raisetheriver.org

<http://www.sonoraninstitute.org>

National Wildlife Federation

<https://www.nwf.org/News-and-Magazines/National-Wildlife/News-and-Views/Archives/2002/A-River-Once-Ran-Through-It.aspx>

National Geographic

<http://news.nationalgeographic.com/news/special-features/2014/12/141216-colorado-river-delta-restoration-water-drought-environment/>

YouTube: talk by Dr. Osvel Hinojosa (English)
<https://www.youtube.com/watch?v=bxSEoCTO9Dg>

RT News <http://rt.com/news/267898-nasa-study-world-water/>