



GUÍA DIDÁCTICA PARA MAESTROS

Conservación de

CUENCAS & HUMEDALES

“Manejo Integral de las Cuencas de Marismas Nacionales”



PRONATURA NOROESTE, tiene la misión de Conservar la flora, la fauna y los ecosistemas prioritarios del Noroeste de México, para promover el desarrollo de la sociedad en armonía con la Naturaleza.





DIRECTORIO

***“Conservación de Cuencas & Humedales:
Manejo Integral de las Cuencas de Marismas Nacionales”***

Primera Edición. Mazatlán, Sinaloa. 2015

PRONATURA NOROESTE A.C.
Programa de Educación Ambiental
Teléfono: (669) 112-1326

Dr. Gustavo Daniel Danemann
Director Ejecutivo
gdanemann@pronatura-noroeste.org

Dr. Miguel Ángel Cruz Nieto
Director del Programa de Conservación de Aves
mcruz@pronatura-noroeste.org

B.M. Mauricio Cortés Hernández
Director del Programa de Protección y Recuperación de Especies Amenazadas
mcortes@pronatura-noroeste.org

Biól. Cecilia del Rocío Hernández Celis
Encargada del Programa de Educación Ambiental Sinaloa
crhernandez@pronatura-noroeste.org

L.D.G. Israel Báez González
Diseñador Gráfico
ca.baez91@gmail.com

DISTRIBUCIÓN GRATUITA, PROHIBIDA SU VENTA

Conservación de

CUENCAS & HUMEDALES

“Manejo Integral de las Cuencas de Marismas Nacionales”

Mazatlán, Sinaloa
Febrero 2015

the David &
Lucile Packard
FOUNDATION

TFI
TINKER
FOUNDATION
INCORPORATED

BirdLife
INTERNATIONAL

North American Wetlands Conservation Act
NAWCA

PROGRAMA
AHUIZOTL
— SO ALICIA UNA MANO A LA OTRA —

pro
natura
noreste, A. C.

Guía didáctica para maestros, promoviendo la difusión y conocimiento de la Conservación de las Cuencas y Humedales.

Esta guía es una herramienta de apoyo al docente, que permite ampliar los temas escolares y ejemplificarlos a través de procesos locales. El material incluido es flexible y adaptable a diferentes localidades y grados escolares, de manera que puede ser utilizado tanto por profesores de educación básica como de nivel superior, que vivan cerca de o hagan referencia a la Conservación de las Cuencas y Humedales. Se describen procesos ecológicos que suceden en la región del Noroeste de México. Su objetivo es mostrar la importancia ecológica que posee la región y reflexionar acerca del mejor uso de los recursos naturales para su conservación y aprovechamiento sustentable.

La Educación para la Conservación (E.C.) es un proceso formativo que tiene como objetivo integrar a la sociedad en la protección de los recursos naturales. Se apoya en herramientas de comunicación, difusión y trabajo comunitario; busca generar un cambio en la manera de pensar y actuar de la gente usuaria de los recursos naturales y de tomadores de decisión. La E. C. promueve que los individuos tengan un contacto permanente con la naturaleza, para que la conozcan y puedan valorar los beneficios que nos aporta. “Lo que no es conocido, no es valorado” (Bonacic, 2004).

La E. C. se enfoca en la protección de la vida silvestre y se aplica en las Áreas Naturales Protegidas (ANP). A quienes viven dentro de zonas protegidas, los estimula a conservar sus recursos, sensibilizándolos y capacitándolos para que cuenten con las herramientas suficientes para hacer un buen uso y disfrute de los recursos naturales.

Por lo general, se tiene la idea que la educación está dirigida única y exclusivamente a los niños dentro de las aulas escolares; sin embargo, este concepto va más allá, busca sensibilizar e integrar a todos los miembros de la comunidad de manera que la protección de los Recursos Naturales sea vista como una responsabilidad colectiva.

A través de ésta herramienta, encontrarás la información y actividades necesarias para llevar la tarea de conservación a uno de los lugares más importantes: **El salón de clases**. Esta guía didáctica tiene como objetivo apoyar tus actividades en el aula, es una herramienta dinámica que vincula temas de la región con la currícula de las materias de Ciencias Naturales, Geografía, Español, Formación Cívica y Ética. Promueve el **Conocimiento y Conservación** sobre el uso del agua de algunas de las principales cuencas que desembocan en Marismas Nacionales, y ayuda a comprender que, los grandes cambios, empiezan siempre por uno mismo.

Educación para la Conservación

ÍNDICE

07	Bloque I. ¿Qué es una cuenca?
10	Sección didáctica: Construye una cuenca
11	Bloque II. Elementos de la cuenca
14	Sección didáctica: Una cadena muy frágil
15	Bloque III. Funciones de la cuenca
18	Sección didáctica: Un paseo por las nubes
20	Bloque IV. La importancia de las cuencas
23	Sección didáctica: Palabras perdidas
24	Bloque V. Actividades humanas en las cuencas
28	Sección didáctica I: El cuidado del agua
30	Sección didáctica II: Poniendo nuestro granito de arena
32	Bloque VI. Conoce tu cuenca
38	Sección didáctica I: Un final diferente
39	Sección didáctica II: Agua para todos
43	Anexos
57	Infografías
73	Fichas de trabajo
83	Glosario

Título	Conservación de Cuencas y Humedales.
Destinatarios	Profesores (as) frente a grupo, Directivos escolares (directores, supervisores, jefes de sector, asesores técnico-pedagógicos de Educación Básica).
Nivel al que está dirigido	Preescolar, Primaria y Secundaria.
Temática a desarrollar	Matemáticas, Español, Formación Cívica, Ciencias Naturales, Ética, Educación Artística y Educación Física.
Modalidad de trabajo	Mixta.
Número de participantes	30 participantes por grupo.
Propósito general	Dotar al docente con una herramienta de apoyo que le permita: desarrollar actividades pedagógicas enfocadas al conocimiento, cuidado y protección del ambiente, en específico desde la formación, desarrollo, utilidad y problemáticas de las cuencas y los humedales, ejemplificando situaciones a través de procesos vivenciales.
Propósitos específicos	<p>Fomentar valores éticos y morales para formar ciudadanos con una forma de vida en equilibrio con su ambiente, y el manejo racional y sustentable de los recursos naturales.</p> <p>Sensibilizar al alumno acerca de la situación actual de las cuencas y los humedales.</p>
Perfil de ingreso	Docentes frente a grupo, asesor técnico pedagógico, directivos escolares y educadores no formales.
Perfil de egreso	Al término del curso, los participantes: Habrán adquirido conocimientos y técnicas didácticas, que les permitirán promover entre los estudiantes, la valoración y apreciación del medio ambiente, en especial, de las cuencas y los humedales. Conocerán con mayor profundidad las características y los procesos ecológicos que ocurren de manera cotidiana en las cuencas hasta su llegada a los humedales. Identificarán problemáticas locales y soluciones sencillas, para promover en el alumno el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Promoverán la innovación y el uso de diversos recursos didácticos, dentro y fuera del aula, para estimular el aprendizaje y el gusto por el conocimiento de las cuencas y los humedales, fomentando el cuidado y buen uso del agua.

Bloque I. ¿Qué es una cuenca?

Cuando estás bajo la lluvia y juntas las manos para formar una cavidad que te permita recoger el agua, estás formando una cuenca. Formalmente, una cuenca hidrológica es toda superficie de terreno y su subsuelo por donde escurre el agua que alimenta un río. Se encuentran delimitadas por el “lomo” de las montañas, denominado “parteaguas” que la separa de sus cuencas vecinas. Las cuencas hidrológicas son áreas de desagüe, y son las unidades geográficas (además de los océanos) en donde se desarrolla el ciclo hidrológico, brindan un hábitat para animales y plantas, y forman el paisaje del lugar.

Se entiende por cuenca a aquella depresión o forma geográfica que hace que el territorio vaya perdiendo altura a medida que se acerca al nivel del mar. Las cuencas hidrográficas son aquellas que hacen que el agua que proviene de las montañas o del deshielo, descienda por la depresión hasta llegar al mar.

En algunos casos, la cuenca puede no alcanzar el nivel del mar si se trata de un valle encerrado por montañas, en cuyo caso la formación acuífera será una laguna o lago.

Dentro de una cuenca se pueden distinguir:

- **La parte alta**
- **La parte media**
- **La parte baja.**

Introducción

En las partes altas, la topografía normalmente es pronunciada y generalmente están cubiertas de bosques. Tanto en la parte alta como en la parte media se encuentran la gran mayoría de las nacientes y ríos; las partes bajas, a menudo tienen más importancia para la agricultura y los asentamientos humanos, porque ahí se encuentran las áreas más planas. Se presenta la cuenca como un verdadero sistema, ya que está formada por un conjunto de elementos que se interrelacionan.

Los más importantes son:

- El agua
- El bosque
- El suelo
- Los estratos geológicos



La cuenca tiene gran importancia por la relación directa que existe entre la cuenca alta y la cuenca baja, de forma que las acciones que el hombre realiza en la parte alta afectan de manera determinante en la parte baja. Por esta razón, la cuenca como sistema natural reúne todas las condiciones para utilizarla como unidad planificadora en el establecimiento de programas integrados que permitan la solución de problemas de mucha complejidad.

Bibliografía:

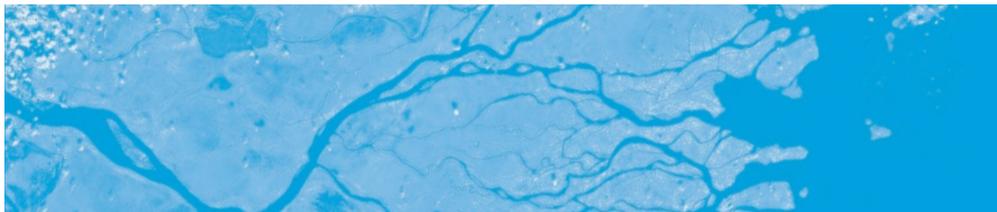
El Heraldo de Chiapas. (3 de Agosto de 2008). Cuenas Hidrológicas. Recuperado el 10 de Diciembre de 2014, de <http://www.oem.com.mx/esto/notas/n797875.htm>

Tipos de Cuencas

Existen diferentes tipos de cuencas, así como diferentes tipos de clasificaciones. Entre ellas encontramos:

Exorreica.

Es aquella cuya agua desemboca en cuerpos de agua fuera de la plataforma continental, es decir océanos. Es el tipo más común de cuenca, y se presenta en casi todos los continentes y zonas.



Endorreica.

Tipo de cuenca cerrada cuyo contenido desemboca en cuerpos de agua dentro de la plataforma continental como pueden ser lagos, mares o presas.



Arreica.

Es aquella cuya agua no desemboca en cuerpos de agua, sino que esta se filtra al subsuelo o se evapora. Presente principalmente en zonas áridas y/o de grandes planicies.

Fotografía: Wikipedia (cheesy42)



Bibliografía:

Wikipedia. (2014). Cuenca Hidrográfica. Recuperado el 5 de Diciembre de 2014



Bloque II. Elementos de la cuenca

Una cuenca se compone de diversos ecosistemas naturales, pero interdependientes. Estos se relacionan entre sí, en un equilibrio constante. Los principales son:

- **Sistema Montañoso.**

Permite capturar la humedad arrastrada por los movimientos mecánicos del viento, evitando su desplazamiento fuera de la cuenca.

- **Conjunto de Vegetación.**

Interceptan la humedad de las lluvias y las dirigen hacia el suelo, favoreciendo la filtración y los escurrimientos.

- **Sistema natural de drenaje.**

Se encargar de dirigir los escurrimientos superficiales a través de los ríos.

- **Mantos acuíferos.**

Almacenan las filtraciones del agua en el subsuelo.

- **Animales.**

Los animales que habitan en la cuenca aportan además de belleza natural y diversidad, la función de llevar las semillas, favoreciendo el ciclo de reproducción de la vegetación.

Cada uno, es una pieza irremplazable en el sistema de la cuenca hidrológica, pues, como veremos a continuación, si uno de ellos faltara, la existencia del resto sería imposible.

Introducción

Las piezas del rompecabezas

Sistema Montañoso

Dentro de una cuenca, el relieve del terreno es uno de los factores más importantes para las aguas de la misma, pues en base a éste, se definirán los caminos por donde corran los caudales y dónde se detendrán, generando lagos y/o mantos acuíferos.

Igual que en un recipiente, las cumbres de las montañas representan el punto donde termina un sistema de ríos y comienza el siguiente. De éste modo, los caminos que se dibujan entre el relieve, son el sitio perfecto para el escurrimiento de las aguas formadas por el derretimiento del hielo en las partes altas del mismo, además de la captación de agua cuando se precipita por las lluvias.



Fotografía: B. M. Mauricio Cortés Hernández

Vegetación

Las plantas, además de formar parte del paisaje y dar refugio a los habitantes de la misma, son un eslabón importante en el ciclo del agua. La función de evapotranspiración que realizan, en su mayoría, todo tipo de vegetación, ayuda a la regulación del clima, pues durante éste proceso se generan nubes, que a su vez, generan lluvia. Ésta misma es nuevamente captada por la plantas, y se reactiva el ciclo.

Las concentraciones de vegetación también ayudan a la filtración del líquido al subsuelo, pues al ser un punto de constante paso de agua, la humedad termina por filtrarse.



Fotografía: Wikipedia

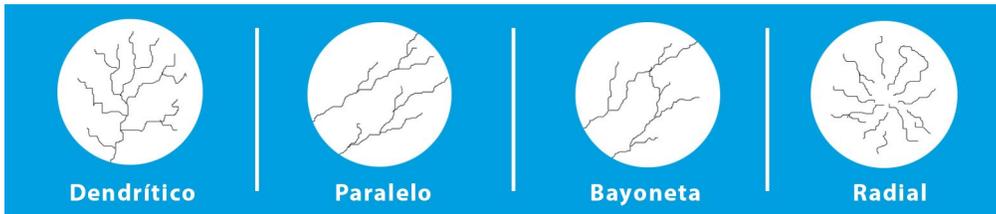
Sistema de Drenaje

Se refiere a la red natural de transporte gravitacional de agua, sedimento o contaminantes, formada por ríos, lagos y flujos subterráneos, alimentados por la lluvia o la nieve fundida. La mayor parte de esta agua no cae directamente en los cauces fluviales y los lagos, sino que se infiltra en el suelo (capa superior no consolidada del terreno) y desde éste se filtra al canal fluvial (escorrentía) y constituye arroyos. Los patrones o geometrías de las redes de drenaje son el resultado no sólo de la dinámica fluvial sino también de la deformación tectónica de la superficie terrestre.

Los límites de un sistema de drenaje a otro, son los mismos que delimitan las cuencas (sistemas montañosos) y que históricamente, han sido utilizados por el hombre para delimitar territorio.

Existen cuatro tipos de drenajes que corresponden, principalmente, a su morfología. De este modo, encontramos 4 principales tipos: **Dendrítico:** Llamado así por la raíz griega "dendron" que significa árbol, hace una obvia referencia a su similitud

con un árbol y sus ramas. **Paralelo:** Encontrado en regiones más bien planas, son dos afluentes que corren juntos pero sin cruzar aguas. **Bayoneta:** Presente en territorios plegados, son dos ríos paralelos unidos por algún canal que los cruza a ambos. **Radial:** Típico de zonas volcánicas, presenta una serie de afluentes que nacen y se dirigen al centro de una circunferencia.



Un acuífero es una formación geológica subterránea que se ha formado a lo largo de varios años como resultado de la infiltración del agua. A la infiltración que ocurre en los acuíferos se le conoce como “recarga”.

Los acuíferos se ubican a diferentes profundidades y se definen principalmente en función de su tamaño, el volumen de agua que pueden almacenar, la velocidad a la que se mueve el agua en ellos, el tiempo que tarda su recarga y la composición del suelo en donde se ubican. Por tanto, son una de las partes más importantes de la cuenca, al llegar a almacenar una mayor cantidad de agua de la que se mueve en la superficie.



Acuíferos

Los ecosistemas cuando se alteran o rompen su equilibrio comienzan a dar ciertas alertas de que las cosas no funcionan bien. En todos los ambientes tanto terrestres como acuáticos hay especies que son bioindicadores biológicos de la calidad ambiental del mismo. Las mariposas, luciérnagas y otros insectos cuando comienzan a desaparecer de una zona, en general indica que la contaminación del aire está aumentando y perjudicando a estas especies sensibles a la misma.

Las aves son uno de los principales indicadores a nivel global sobre la situación ecológica de un área, debido a que éstas son bastante sensibles a ciertos cambios en el ambiente. De éste modo, aunque algunas aves han aprendido a adaptarse, la presencia o ausencia de ellas, da una primera (pero fuerte) impresión sobre el estado del sitio en el que nos encontremos.



Animales

Bibliografía:

Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la UAC. (29 de Octubre de 2012). Dinámica de una Cuenca Hidrológica. La Cuenca Hidrológica Parte I. Coahuila, México.

Sección Didáctica: Una cadena muy frágil

MATERIALES

- Tarjetas con los nombre de los elementos que integran la cuenca (anexos)
- Cuerda o mecate delgado.



Objetivo:

Reconocer y analizar las interrelaciones entre los elementos de una cuenca.

Desarrollo

1.- Ordena a los participantes en un círculo y asigne a cada uno el nombre de algún componente vivo o no vivo de la cuenca.

2.- Pide a la base del ecosistema que ate el extremo de una cuerda a uno de sus dedos; él es quien le otorgará la energía a todo el sistema: "el sol".

3.- Conecte los elementos unos con otros según haya relaciones entre ellos, las plantas dependen del sol directamente y los herbívoros dependen de aquellas, de esta manera todos los elementos de la cuenca, suelo, agua, plantas y animales, están relacionados.

4.- Discutan la interrelación de cada uno con el resto, el suelo nutre y hace crecer la hierba, el conejo come hierba, las águilas cazan conejos, sapos, ardillas o peces, los peces comen algas, las algas viven en el agua, el águila se posa en el mangle, el ostión vive adherido a las raíces de los mangles, el resultado será una gran red de la cuenca.

5.- La cuerda está formando una trama que interrelaciona a cada uno con el resto. Tú serás el elemento ajeno al ecosistema: el humano que llega a afectar alguno de los elementos. Éste se acercará y dará un tirón a uno de los elementos, cada uno de los que lo sienta representará el elemento afectado y tendrá que repetir el tirón. Al final, cada uno de ellos explicará la manera en que le afectó el daño a su antecesor.

6.- Repita el ejercicio con diferentes situaciones que afecten uno o varios de los elementos, algunos de ellos podrían ser: derrames de agroquímicos en el agua, tala de mangle para construir casas o bien, un tiradero de basura a cielo abierto.

Esto sucede cuando un elemento de la cuenca o de cualquier ecosistema sufre un cambio, de una u otra forma la modificación trascenderá hasta causar daño a la totalidad del sistema. Es muy importante medir las consecuencias de nuestras acciones que podrían tener repercusiones desastrosas en los ecosistemas.

Bloque III. Funciones de la Cuenca

Como se mencionó en el Bloque II, las cuencas pueden tener diferentes funciones, e incluso ser clasificadas debido a cada una de ellas. Sin embargo, existen una serie de generalidades que todas ellas cumplen y que son aprovechadas, no solo por el ser humano, sino por todas las formas de vida que habitan dentro de su área.

El hábitat de una cuenca, se encuentra en constante equilibrio, pues cada uno de sus elementos cumple una tarea específica, y le otorga a ésta, la capacidad de realizar funciones a mayor escala.

De ésta manera, podemos decir que las cuencas cumplen tres funciones específicas:

- **Protectora**
- **Reguladora**
- **Productiva**

Debido a que no existe lugar sobre la tierra que no pertenezca a una cuenca, todos y todas disfrutamos de dichas funciones, tal vez sin darnos cuenta, pero siendo incluso parte activa de alguna de ellas, es por eso que se debe conocer a fondo cada una, y mantener ese equilibrio que las hace trabajar a la perfección.

Introducción

Los engranes del sistema

Función Protectora

La función protectora de la cuenca, está relacionada directamente con dos de los elementos de ésta: La vegetación, formalmente llamada “recurso forestal” y el relieve, o sistemas montañosos. Ambos trabajan de manera conjunta para proteger al resto de los elementos, sin embargo, la vegetación cumple con tareas mas complejas, debido a su organización y composición. Por lo tanto, **se identifican las siguientes funciones protectoras de los recursos forestales:**

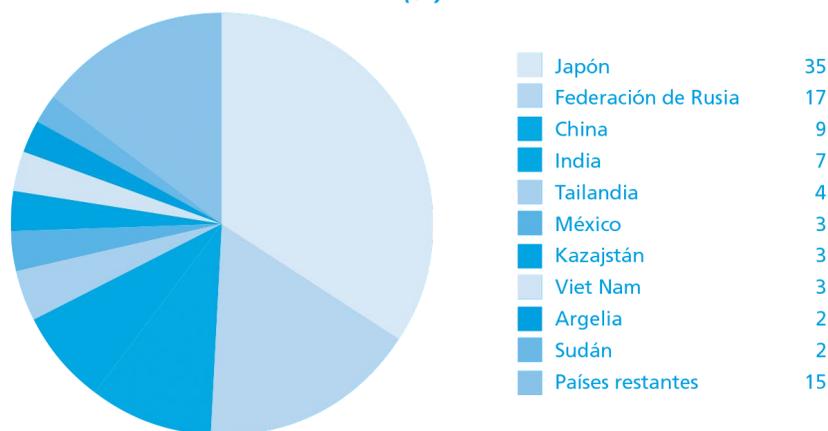
- **Protección contra la erosión eólica:** Cortavientos y cinturones protectores reducen la pérdida de la capa superior del suelo rica en nutrientes.

- **Protección costera:** Los bosques costeros, en particular los manglares, reducen la erosión y la sedimentación en la costa y los impactos de tormentas y maremotos.

- **Protección de recursos hídricos:** Los bosques protegen el agua reduciendo la erosión superficial y la sedimentación, filtrando los contaminantes del agua, regulando la escorrentía, moderando las inundaciones, propiciando las precipitaciones y mitigando la salinidad.

Muchos países han identificado áreas de bosque con una función protectora y les han atribuido una categoría especial, por ejemplo protección contra aludes, reserva hidrológica, zona de captación natural o zona de usos múltiples, tal es la importancia de éste elemento.

Los diez países con mayor área de plantaciones forestales protectoras, 2005 (%)



Reconociendo el importante papel protector de los bosques, muchos países han plantado grandes extensiones de bosques y árboles con ese fin.

Por su parte, los sistemas montañosos cumplen una función mas sencilla. Como ya se describió, la tarea principal de éste, es el de “vaso” que contiene y limita una cuenca, pero que igualmente protege a lo que en ella se encuentra.

Nuevamente, los bosques son una parte importante de ésta tarea. Los recursos forestales en las cabeceras de las cuencas cubren una importante función reguladora ya que controlan la cantidad y temporalidad del flujo del agua, y protegen a los suelos de ser erosionados por ésta con la consecuente sedimentación y degradación de los ríos, y la pérdida de fertilidad en las laderas. Debido a que los procesos en las partes altas de la cuenca invariablemente tienen repercusiones en la parte baja dado el flujo unidireccional del agua, ésta función se ve reflejada a lo largo de toda la cuenca.

Además de ésto, los bosques influyen sobre el clima a escala mundial al reflejar hacia la atmósfera menos calor que otros tipos de uso de la tierra con suelos más desnudos y menos cubierta verde.

La función productiva de las cuencas está relacionada con las actividades humanas que en ella se dan. Sabemos que las cercanías de los afluentes son lugares fértiles debido a las inundaciones, movimientos de sedimentos, formación de detritus, entre otros ciclos naturales que se dan en sus aguas. Por ende, ésta fertilidad es aprovechada, no solo por el hombre, si no por todos los habitantes de éstas "comunidades". Inicialmente, podemos hablar de las corrientes de agua, tanto superficiales, como subterráneas, que transportan nutrientes río abajo durante su curso, y que, en épocas de "crecidas", asientan esos nutrientes en suelos que se convierten en propicios para la agricultura. Después tenemos a las (ya tan mencionadas) plantas. Desde las pequeñas algas, hasta los frondosos árboles, toman y dan a cambio, en este sistema de perfecta armonía. Producen alimento y dan refugio a la fauna que los rodea (incluso a otro tipo de plantas), además de realizar el ciclo de fotosíntesis, con lo que producen el oxígeno que nos permite respirar.

Al final de la pirámide, nos encontramos los animales y personas, elementos dinámicos dentro del sistema, que nos movemos de un lado a otro buscando las mejores condiciones para nuestra existencia. Todo lo que nos permite estar vivos es el resultado de los procesos cíclicos que se dan en la cuenca, y del equilibrio constante que existe entre quienes la habitamos, al igual que todas las funciones se relacionan entre sí.



Bibliografía:

FAO. (2010). Funciones protectoras de los recursos forestales.

Sección Didáctica: Un paseo por las nubes

MATERIALES

- Tarjetas del juego reproducir y recortar (ver anexos)
- Diario de viaje (ver anexos)
- Siete tarjetas para carteles (estaciones)



Objetivo:

Simular y describir el ciclo del agua, así como su importancia para los seres vivos.

Desarrollo

1.- Con las cartulinas, elabore siete letreros para ejemplificar siete diferentes estaciones de agua: Nube, Montaña, Río, Agua Subterránea, Océano, Planta, Animal. Ubíquelos en diferentes sitios del salón de clases. En cada estación coloque un sobre con las tarjetas para cada una.

2.- Pregunte a sus alumnos ¿Qué es un ciclo? Una serie de eventos que suceden regularmente. Comenten sobre los ciclos en su vida diaria, por ejemplo, cuando se despiertan, la manera en que se preparan para ir a la escuela, sus rutinas antes de dormir. Forme grupos de dos o tres personas y pídale que comenten lo que recuerden del ciclo del agua. Con ayuda de todos los estudiantes elabore un diagrama en el pizarrón del ciclo del agua.

3.- Es importante que sus alumnos comprendan los términos de evaporación, transpiración y condensación.

4.- Invite a sus alumnos a comentar sobre las siguientes preguntas: Si cada ser vivo necesita agua...

- ¿Cómo es posible que no se haya terminado?
- ¿A dónde se va el agua de un charco cuando éste se seca?
- ¿Por qué los océanos y las presas no se secan como los charcos?
- ¿De dónde proviene el agua de lluvia?
- ¿Será posible que el agua siempre recorra el mismo ciclo?

5.- Explique a sus alumnos que en ésta actividad, el ciclo del agua estará ejemplificado por el viaje de una gota de agua y que se preparen para vivirlo en persona. Forme siete equipos con el mismo número de participantes y ubique a cada equipo en una estación.

6.- Pida a los alumnos que tomen una tarjeta de su estación. Deben leerla y escribir en su diario de viaje (hoja del alumno anexa), la siguiente información: la estación en dónde se encuentran, qué le sucede a la gota de agua y su destino (hacia dónde tendrán que desplazarse). Recuérdales que deben dejar la tarjeta junto con las otras en el sobre para el siguiente equipo. Cuando usted diga la palabra CICLO en voz alta, todos los grupos deberán moverse a la estación que les indica su tarjeta.

Repita éste paso unas diez veces hasta que observe que los estudiantes pasen por la estación "Nube" un par de veces.

7.- Al terminar pida a los estudiantes que pasen a su lugar y que describan una pequeña historia de su viaje dentro del ciclo del agua.

Por ejemplo: si su viaje fue Montaña-Agua del subsuelo-Planta-Nube-Río- Animal-Montaña, el niño puede escribir "Yo era una gotita de agua congelada en lo alto de las montañas; cuando llegó la primavera empecé a derretirme y resbalé por la montaña hasta que me hundí en el suelo profundo....."

8.- Escriba en el pizarrón el viaje de un equipo y comenten sobre las diferentes rutas que se pudieron haber seguido. Platiquen sobre la cantidad de veces que visitaron las estaciones.

- ¿Cuál fue la estación que más visitaron?
- ¿Qué hace que el agua se mueva en su ciclo?
- ¿Qué pasaría si el agua de todo el mundo se quedara en los lagos y océanos?
- ¿Por qué es importante el ciclo del agua para las plantas y animales?



Fotografía: Archivo Pronatura

Bloque IV. La importancia de las cuencas

Introducción

“El agua es vida”. Muchas veces hemos escuchado ésta frase que nos ha llegado por muchos medios. Campañas publicitarias, campañas de concientización, discursos de conservación, pláticas de nutrición, entre otros.

Sabemos que nuestro cuerpo es, en promedio, **de 55% a 60% agua y que necesitamos hidratarnos para estar y sentirnos bien** pero, ¿Realmente hemos pensado en la importancia del agua?, se dice que un ser humano puede pasar meses sin probar un bocado, pero que bastaría una semana sin agua para que el cuerpo colapse por deshidratación, por lo que conservar el vital líquido no es solo un acto de preocupación ambiental, si no una tarea que concierne a cada uno de nosotros. Las cuencas, por consiguiente, se convierten en el centro de toda actividad. Sin ellas nuestra existencia sería bastante complicada (por no decir imposible) y muy probablemente las civilizaciones no serían lo que son. Empezar por entender ésto, es la base de una adecuada cultura del cuidado del agua.

Las primeras grandes civilizaciones humanas de las cuales se tiene registro son, Sumeria, Egipto, India y China. Las cuatro son de trascendencia mas que relevante en la historia universal, pues aportaron conocimientos únicos, basados en sus sistemas políticos y/o religiosos. Además, el punto más importante, las cuatro se asentaron cerca de grandes cuencas hídricas

Civilización Sumeria

(3,500 A.C. aprox.)

Actual región de Irák

Cuenca de:

Río Tigris y Eufrates

Civilización Egipcia

(3,000 A.C. aprox.)

Actual Egipto

Cuenca de:

Río Nilo

Civilización del Indo

(2,500 A.C. aprox.)

Subcontinente Indio

Cuenca de:

Río Indo

Civilización China

(2,000 A.C. aprox.)

Actual China

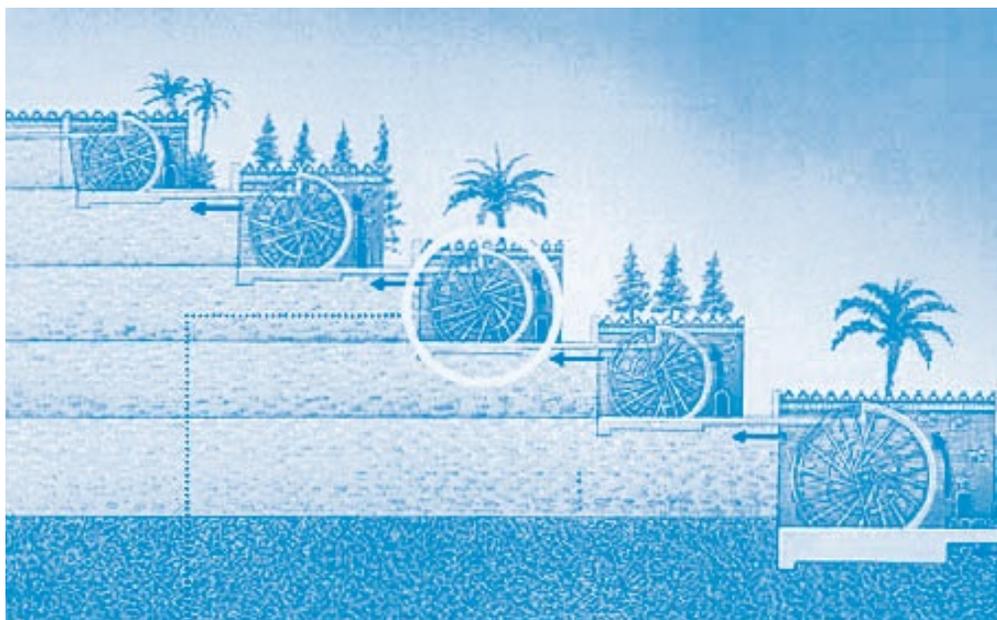
Cuenca de:

Río Amarillo

Un poco de historia

La primera civilización que desarrolló un sistema urbano y un sistema de escritura fue la de “**Sumer**”, que se ubicaba en la zona que antiguamente se conocía como **Mesopotamia** y en la actualidad ocupa Irák. Las primeras ciudades sumerias, como “Ur” o “Uruk” datan del año **3,500 A. C.** Posteriormente, hacia el año **3,200 A. C.** aparecieron aglomeraciones urbanas en el actual territorio de **Egipto**, en las riberas del Río **Nilo**. Hacia el año **2,500 A. C.** se han detectado sistemas urbanos en el valle del Río Indo en el **Subcontinente Indio**, y en **China** se registran indicios de civilización en el año **1,800 A.C.** No obstante, la distancia entre cada una de las civilizaciones que acabamos de enunciar, y al escaso contacto entre ellas (Mesopotamia con Egipto, India con China), compartieron varias características, la más importante, sin duda, fue la de que las cuatro fueran civilizaciones “hidráulicas”, conocidas así debido a que desarrollaron sistemas de riego para mantener la agricultura, de la cual dependían totalmente. Para lograr ésto, su relación con el agua pasó a ser aún más trascendental.

Tras asentarse y desarrollar su civilización cerca de las cuencas, tanto su sistema de organización, como sus tradiciones, comenzaron a modificarse. Su nueva situación privilegiada, convirtió a estos grupos en poderosas ciudades que pudieron avasallar a otros grupos menos avanzados, y así obtener mano de obra para el desarrollo de su arquitectura y monumentos, dejando a ciertos individuos libres para poder llevar a cabo otras actividades o perfeccionar las que ya se hacían. De éstas nacería posteriormente las ciencias y las artes.



Los jardines colgantes de Babilonia

Además de la agricultura, los habitantes de la zona de Mesopotamia aprovecharon sus conocimientos de riego para embellecer su ciudad. Un claro ejemplo son los Jardines Colgantes de Babilonia, descritos por el historiador griego Ctesias de Cnido en el siglo V y que se convertirían en una de las 7 maravillas del mundo antiguo.

Según fuentes antiguas, Nabucodonosor II hizo construir los jardines para contentar a su esposa Amitis, una princesa meda que añoraba la vegetación de su país de origen. Los jardines se encontraban sobre construcciones escalonadas, en terrazas elevadas a distintas alturas y sustentadas por bóvedas o columnas de piedra, material poco frecuente en esa zona de desierto. Disponían de un sofisticado sistema de riego, con maquinaria para subir el agua del río a la terraza más elevada y de ahí distribuir el agua a las demás alturas.

Revisando ahora el Continente Americano, y más específicamente, el territorio que hoy ocupa nuestro país, encontramos una enorme cantidad de agrupaciones asentadas cerca de cuencas que les proporcionaban los recursos suficientes para subsistir. Está demás mencionar la riqueza cultural que se desarrolló en torno al lago de Texcoco, en México, lugar donde, cuenta la leyenda, los mexicas encontraron al águila devorando a la serpiente e iniciaron la construcción de la que sería la última de las grandes ciudades prehispánicas de nuestro país.

Leyendas, dioses, poemas, cánticos, pinturas, esculturas ... todo ésto y más ha inspirado el agua, pues sin lugar a dudas sin ella, el mundo como lo conocemos sería imposible. Así pues, podemos darnos una idea mas amplia del papel que las cuencas juegan en nuestra historia y nuestra vida diaria. Como un ejemplo, podemos analizar las actividades que se realizan actualmente en los pequeños asentamientos cercanos a las cuencas, y podríamos notar lo poco que se han modificado desde los tiempos de nuestras primeras civilizaciones. Antiguas prácticas de pesca, y agricultura siguen vivas en muchas partes del mundo, generando aún el sustento necesario para la vida de quienes las realizan.

Sin embargo, en la búsqueda del ser humano de aprovechar de manera más eficiente lo que los ríos y sus cuencas nos otorgan, hemos caído en muchos errores. La sobreexplotación es uno de ellos, y de los más importantes también pues, sin darnos cuenta (o tal vez si) estamos destrozando el equilibrio entre el río y los elementos que lo rodean. **Un punto a remarcar, es precisamente éste, los elementos conforman un todo, y al remover o modificar uno de ellos, se modifica todo el sistema por completo**, ya sea para bien o para mal, y quizá es esto lo que aún cuesta comprender, que por mas aislado que parezca un acontecimiento, siempre tiene una repercusión mucho mayor de la que se espera.

En el 2,900 A. C. aproximadamente, los pueblos de la región de Mesopotamia, el lugar donde nuestra historia como sociedad comenzó, entraron en guerra, una que lentamente los llevaría al desgaste de su organización, y finalmente, a la desaparición. **Estas guerras, fueron causadas por los suministros del agua**, que comenzaban a escasear. Así de importante es una cuenca para el hombre y su entorno, y así de catastrófico sería un mundo donde el agua no existiera más.



Bibliografía:

Geocities. (s.f.). Historia Universal. Recuperado el 14 de Diciembre de 2014, de <http://www.geocities.ws/darkmaxohelp/hu/hu2/hu2.htm>

Profesor en línea. (s.f.). La revolución Agrícola y su influencia en la primeras civilizaciones. Recuperado el Enero de 2015, de http://www.profesorenlinea.com.mx/universalhistoria/Revolucion_agricola.htm

Verde y Agua. (13 de Noviembre de 2011). Jardines Pensiles de Babilonia. Recuperado el 16 de Diciembre de 2014, de <http://jlopez-info1-batres.blogspot.mx/2011/11/jardines-pensiles-de-babilonia.html>

Sección Didáctica: Palabras perdidas

Objetivo:

Reconocer y analizar las interrelaciones entre los elementos de una cuenca.

Desarrollo

1.- Recorta cada tarjeta (anexos), y escóndelas en lugares estratégicos del salón o fuera del aula.

2.- Separa a los alumnos en equipos de 4 o 5 integrantes y a cada grupo le asignas un color, para que busquen sólo las tarjetas de su color.

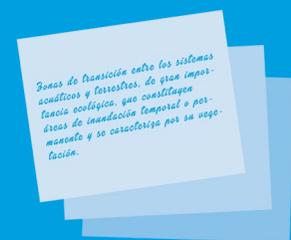
3.- Por equipo, se les entrega una hoja con las definiciones de las palabras perdidas.

4.- Se les da un tiempo determinado para que salgan a buscar en equipo, las tarjetas de los conceptos. Sólo podrán traer una tarjeta de su color y por tiempo.

5.- El equipo ganador será el que primero termine su cuadro de conceptos y definiciones, que estén correctamente colocados.

MATERIALES

- Tarjetas de los conceptos (anexos)
 - Tarjetas de las definiciones (anexos)
 - Cinta adhesiva
-



Fotografía: Archivo Pronatura





Bloque V. Actividades humanas en las cuencas

Fotografía: B. M. Mauricio Cortés Hernández

Introducción

Los habitantes de las ciudades estamos acostumbrados a abrir la llave y tener agua disponible, por lo que frecuentemente olvidamos todo lo que hay detrás para que ésto sea posible.

El agua de la llave y, en general la que se utiliza en la agricultura y la industria proviene de manantiales, ríos, lagos, arroyos o depósitos de agua subterráneos. De los cuerpos de agua superficiales se obtienen aproximadamente dos terceras partes del agua que se extrae y la otra tercera parte viene de depósitos de agua subterráneos, a los que se llama acuíferos.

Como ya vimos, toda gran civilización comenzó y se mantuvo, gracias a las cuencas en las cuales se asentaban, por lo que hablar sobre actividades humanas y su progreso, irremediamente nos conduce a las cuencas y su estrecha relación con nosotros.

Entre las principales actividades que encontramos, sobre todo en nuestro país, podemos resaltar (aunque no limitar) algunas como:

- **Agricultura**
- **Acuicultura**
- **Ganadería**
- **Proceso de alimentos**
- **Actividades recreativas acuáticas.**

Nosotros y las cuencas

La mayor parte del agua extraída de los caudales se destina a la agricultura, y es utilizada para irrigar los cultivos. La agricultura es la actividad que más agua demanda a nivel global. La relación directa entre recursos hídricos y producción de alimentos es crítica, por tanto, para una población humana en constante crecimiento. La irrigación absorbe hasta el 90 % de los recursos hídricos de algunos países en desarrollo. La agricultura es un sistema de producción tan antiguo que se ha sabido adaptar a los diferentes regímenes hídricos de cada país: Así, en zonas donde se den abundantes precipitaciones suelen realizarse cultivos de temporal, mientras que en zonas más secas son comunes los cultivos de regadío. Más recientemente, y en entornos más adversos, como el desierto se ha experimentado con nuevas formas de cultivo, centradas en minimizar el consumo de agua. En la actualidad una de las vertientes más activas de la investigación genética intenta optimizar las especies que el hombre usa como alimento. También se ha empezado a hablar de agricultura espacial para referirse a los experimentos destinados a difundir la agricultura por otros planetas.

Hoy en día, la agricultura supone una importante presión sobre las masas naturales de agua, tanto en cantidad como en calidad. Así, el agua que precisan los regadíos supone una disminución de los caudales naturales de los ríos y un descenso de los niveles de las aguas subterráneas que ocasionan un efecto negativo en los ecosistemas acuáticos, así como el uso de nitratos y pesticidas que terminan irremediablemente disueltos en los cuerpos de agua.

La acuicultura es el cultivo de organismos acuáticos tanto en zonas costeras como del interior que implica intervenciones en el proceso de cría para aumentar la producción (FAO). Es probablemente el sector de producción de alimentos de más rápido crecimiento y representa ahora casi el 50% del pescado destinado a la alimentación a nivel mundial. El 80% de la producción acuícola actual deriva de animales que se encuentran en la parte inferior en la cadena alimentaria, como peces omnívoros y herbívoros y moluscos. Teniendo en cuenta su comportamiento dinámico en los últimos 30 años y la disminución de la pesca de captura, es probable que el crecimiento futuro del sector pesquero derive principalmente de la acuicultura.

Aunque generalmente se eligen para la acuicultura lugares que no se usan directamente para otros fines productivos, puede haber otros usos indirectos competidores en dichas áreas y a veces usos directos alternativos. Además las prácticas de la acuicultura pueden estar en pugna con la agricultura, la pesca deportiva y otras pescas de captura, la expansión industrial, la navegación, el desarrollo de los recursos acuáticos, el desarrollo residencial y de zonas de recreo. En algunas circunstancias se puede argumentar también que la belleza del área puede quedar gravemente dañada por las carreteras de acceso, líneas de alto voltaje y otros requerimientos de infraestructura de una granja acuícola. Son necesarios, pues, planos integrales que ajusten los intereses en conflicto donde existan, para permitir el uso más provechoso de las áreas. La acuicultura no requiere necesariamente el uso exclusivo del ambiente total y otros usos pueden acomodarse muy bien, a menudo.

Agricultura



Fotografía: Crónica del Quindío

Acuicultura



Fotografía: La Razón

Ganadería

En general los productores ganaderos, invierten y aplican tecnologías cada vez más avanzadas en el cuidado de sus animales. Por cada kilo de materia seca que ingiere un vacuno necesita entre 3.5 y 6 lts. de agua, esa variación depende de la temperatura ambiente, y al aumento del valor proteico en los alimentos que ingieren.

La mayoría de los animales (incluido el hombre) sometidos a ayuno, pueden soportar la pérdida total de grasa y tolerar disminución de casi el 50% del nivel proteico, sin riesgo de vida, en cambio, la pérdida del 20% del contenido acuoso, puede ocasionar la muerte.

El agua es el primer y más efectivo alimento. Es la esencia del desarrollo humano y animal. La calidad del agua, según sea buena o mala, efectiviza o actúa en detrimento de la tecnología aplicada en la nutrición y sanidad del animal. El mismo entusiasmo, seriedad y tecnología que se utilizan en los nutrientes y sanidad deberían ser aplicados en el agua. Por lo general las captaciones y extracciones se subestiman sin conocer que hay un gran abanico de técnicas más eficientes que sorprenderían a muchos productores. También es importante señalar que todo estudio eficiente del recurso del agua y calidad, le permite al ganadero planificar y conocer la capacidad máxima de los campos, y que ayudaría en gran medida, a realizar proyectos sustentables.

El agua es básica en el procesamiento de alimentos y las características de ella influyen en la calidad de éstos, y que factores como la limpieza y/o salubridad dependen directamente del agua con que son tratados. Uno de los principales factores es “la dureza del agua”.

“La dureza del agua” mide la concentración de compuestos minerales que hay en una determinada cantidad de agua, especialmente carbonato de calcio y magnesio y puede ser alterada o tratada mediante el uso de un sistema químico de intercambio iónico. El nivel de pH del agua se ve alterado por su dureza, jugando un papel crítico en el procesamiento de alimentos. Por ejemplo, el agua dura impide la producción eficaz de bebidas cristalinas. La dureza del agua también afecta la salubridad; de hecho, cuando la dureza aumenta, el agua pierde su efectividad desinfectante. Algunos métodos populares utilizados en la cocción de alimentos, y que seguramente los has llevado a cabo son: la ebullición, la cocción al vapor, y hervir a fuego lento.

Debido a nuestra interminable historia junto a las cuencas, el ser humano ha desarrollado más que simples actividades de supervivencia relacionadas al agua. La tecnología y el desarrollo de prácticas deportivas como la natación, el salto (clavadismo), el remo, el kayak y otros que son consideradas de rango olímpico, han convertido antiguas prácticas, en actividades recreativas humanas. Igualmente, la pesca, el buceo, el “snorkeleo”, la bajada en “rápidos”, todas estas prácticas dejaron de ser específicamente para obtener recursos y alimentos, y se han posicionado como prácticas recreativas acuáticas por excelencia, junto a algunas nuevas, ofrecidas por la tecnología, como el esquí acuático, o ciertos tipos de “parachutaje”.

De forma paralela, se desarrollan otras prácticas que, aunque no son específicamente acuáticas, si están relacionadas con los cuerpos de agua en gran medida, entre ellas el gran movimiento turístico que se desenvuelve en torno a ríos, lagos y embalses, así como la observación de aves.

Fotografía: Diario Castellanos



Proceso de alimentos

Fotografía: Archivo



Actividades recreativas

Fotografía: Coastalkayak



¿Qué podemos hacer?

Como vimos, **el ser humano tiene una gran responsabilidad con los recursos acuíferos**, pues la cantidad de beneficios que obtiene de ellos no son pocos. Sin embargo, existe una falta de conciencia sobre el cómo nuestros actos afectan a mayor escala de lo que percibimos, pero ¿Cómo poder solucionar algo que parece rebasarnos en tantos sentidos?, pues precisamente aplicando la solución donde comenzó: **con nosotros mismos**. Al igual que pequeños actos que creemos “inofensivos” causan grandes impactos negativos en nuestro entorno, pequeños actos que lo ayuden, pueden generar cambios positivos en la misma o mayor escala, y así, quizá no hoy, ni mañana, pero con paciencia y esfuerzo se ha de generar un verdadero cambio.

Existe una infinidad de cosas que podemos hacer para crear esos pequeños cambios que se sumen y formen uno mas grande y significativo, algunos ejemplos de ellos son:

- **Colocar difusores y otros mecanismos de ahorro en los grifos e inodoros.** Existen dispositivos baratos y que se adaptan a las llaves que tengas ya instaladas.
- **Reparar las fugas**, goteras y problemas de funcionamiento en el inodoro.
- **Considerar la posibilidad de cosechar agua de lluvia** y usarla para satisfacer algunas necesidades de la casa. Esto ayuda a disminuir la demanda de agua de la red de abastecimiento pública.
- **No dejar abierta la llave del grifo** mientras te cepillas los dientes, afeitas, lavas los platos, o te enjabonas el cuerpo en la regadera.
- Con el lavavajillas y la lavadora, **utilizar cargas llenas y ciclos cortos**. En caso de ser posible, usa los programas de lavado de bajo consumo de agua.
- Mientras esperas que salga el agua caliente de un grifo o la regadera, puedes **llenar otros recipientes con el agua fría y utilizarla para otros fines**.
- **Regar el jardín por la tarde para evitar la rápida evaporación** que ocurre durante el día. Al adquirir plantas para el jardín prefiere aquellas adaptadas al clima de la región en lugar de plantas con mayores requerimientos de agua.
- **Lavar el coche en casa con cubetas** en lugar de usar la manguera.

Bibliografía:

FAO. (2015). Acuicultura. Recuperado el 20 de Enero de 2015, de <http://www.fao.org/aquaculture/es/>

FAO. (s.f.). Efectos Ambientales del desarrollo de la Acuicultura. Recuperado el 19 de Enero de 2015, de <http://www.fao.org/docrep/x5743s/x5743s0c.htm>

Wikipedia. (2015). Agua. Recuperado el 15 de Enero de 2015, de <http://es.wikipedia.org/wiki/Agua>

¿Cómo ves?

En septiembre de 2010 se publicó en la edición impresa de **la revista de divulgación científica de la UNAM “¿Cómo ves?”** un reportaje sobre la cosecha de agua de lluvia como una posibilidad. Hoy esta técnica se ha empezado a aplicar en varias colonias del Distrito Federal, en donde no hay suministro de agua potable.

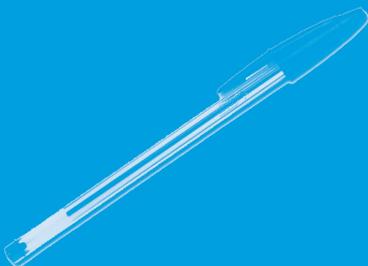
El sistema que se presenta, funciona de la siguiente manera:

1. Alrededor del techo se instalan canaletas para conducir el agua. Es muy importante tenerlo limpio.
2. Las canaletas desembocan en un “filtro de hojas”, que consiste en una malla de plástico muy fina para impedir el paso de hojas y basura.
3. El agua que cae en los primeros 5 o 10 minutos de un aguacero no se debe recolectar, ya que es la más sucia por cumplir la función de limpiar el techo. Una vez que pasa por el primer filtro, el agua llega a un “separador de primeras lluvias” llamado Tlaloque, que tiene un sistema de flotador. Cuando el recipiente se llena, el flotador obstruye la salida del agua sucia y permite el paso del agua limpia a la cisterna.
4. En la cisterna se coloca un “reductor de turbulencia”. Su función es limitar la velocidad de entrada del agua para evitar que los sedimentos se revuelvan.
5. La cisterna también debe contener una “pichancha flotante”, que permite que la bomba extraiga el agua de las capas superiores, donde el agua está mas limpia.
6. Después el agua se conduce al “tren de filtrado”. El primer filtro quita sedimentos hasta 50 micras, la mitad del grosor de un cabello. El segundo es de carbón activado y elimina los contaminantes químicos, además de olor, color y sabor. De aquí, el agua puede ser conducida a un tinaco o depósito que alimente toda la casa o del que se pueda extraer el agua con una manguera.

Sección Didáctica I: El cuidado del agua

MATERIALES

- Papelitos de colores
- Cinta adhesiva
- Pluma o lápiz



Objetivo:

Conocer el uso y consumo diario de agua en nuestro hogar. ¿Sabe cuánta agua se consume diariamente en su hogar?

Desarrollo

1.- Pon un papelito en todos los lugares donde se ocupa el agua, en el baño, la cocina, el lavabo, etc.

2.- Pide a los miembros de tu familia que durante todo un día ponga una rayita en los papelitos por cada vez que use agua. Los papelitos deben llevar un texto que los identifique, como: "lavarse las manos", "lavarse los dientes", "bañarse", etc.

3.- Al día siguiente, recoge los papelitos, cuenta el número de rayas que hay en cada uno y anota los resultados en una tabla (como la que se muestra en la página siguiente).

4.- Ahora vamos a calcular el número de litros que necesitaron tú y tu familia para cada cosa. Multiplica la cantidad de agua requerida en cada acción por el número de veces que obtuviste de los papelitos, anota el resultado en la columna de total de litros, así sabrás la cantidad de agua que utilizaron en sus actividades. Por ejemplo, si entre todos, se lavaron los dientes un total de 12 veces en un día, tienes que multiplicar 0.5 litros por 12.

¿Estas sorprendido? Seguramente no te imaginabas la gran cantidad de agua que tú y tu familia utilizan diariamente. Esto es mucho más de lo que una cuenca puede limpiar en un día.

¿En qué cosa gastan más agua tú y tu familia?

¿Cuánta agua consumen al mes?

¿Crees que con menos agua podrían sobrevivir y realizar sus actividades normalmente?

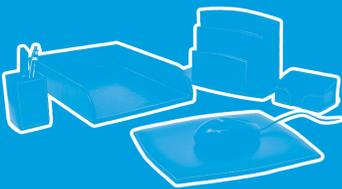
¿Se te ocurre alguna manera de ahorrar agua?

ACCIÓN	CANTIDAD X USO	NO. DE VECES	TOTAL DE LITROS
BEBER	0.25 lts.		
COCINAR	2 a 4 lts.		
LAVAR LA LOZA	5 a 10 lts.		
LAVAR VERDURAS	3 a 5 lts.		
LAVARSE LAS MANOS	2 lts.		
LAVARSE LOS DIENTES	0.5 lts.		
LAVARSE LA CARA	3 a 5 lts.		
BAÑARSE	75 lts.		
IR AL BAÑO	8 lts.		
REGAR LAS PLANTAS	1 lt.		

Sección Didáctica II : Poniendo nuestro granito de arena

MATERIALES

- Hojas de rotafolio.
- Marcadores y lápices de colores.
- Artículos de escritorio (por ejemplo, lápices, clips, libros).



Objetivo:

Diferenciar la contaminación puntual de la no puntual o difusa, así como reconocer que todas las personas contaminan y son responsables de la calidad del agua de los ríos o lagos de la cuenca en que habitan.

Desarrollo

1.- Empleando un marcador de color azul, dibuje y colorea un río, como se muestra abajo. Divídalo por la mitad en el sentido del curso de la corriente, y por secciones en sentido transversal. Cada una incluirá una parte del río y espacio en blanco, para que los estudiantes puedan dibujar. El número de secciones deberá ser igual al número de estudiantes o grupos de estudiantes que trabajen juntos.

2.- Numere las secciones de un lado del río en orden secuencial, colocando los números en la parte superior izquierda y repitiendo esta acción en la otra parte. Corte las secciones del río (para mayor durabilidad, estas pueden enmicarse).

3.- Informe a los estudiantes que acaban de heredar una propiedad frente a un río, así como diez millones de dólares. Pídales que hagan una lista de las formas en que usarán la tierra y el dinero.

4.- Entrégueles los "terrenos", así como los lápices de color y los marcadores. Explíqueles que el azul representa el agua y que el espacio en blanco es la tierra de la cual son propietarios. Dígalos que con sus diez millones de dólares podrán desarrollar la propiedad a su gusto. Pueden realizar actividades agrícolas o de cría de ganado; construir centros de recreación, casas, fábricas o parques; reforestar o talar, hacer trabajos de minería; lo que ellos gusten.

5.- Cuando los estudiantes terminen sus dibujos, pídale que busquen un número en la parte superior izquierda de su propiedad. Explique que cada pedazo es en realidad parte de un rompecabezas. Comenzando por el número uno, pídale que reúnan sus piezas. Con ellas van a formar el curso del río y sus zonas aledañas, en el orden adecuado: los números 1 se colocarán uno frente al otro, con los números 2 junto a ellos, y así sucesivamente.

6. Empezando "aguas arriba", pida a uno de los equipos de los terrenos marcados con el número 1, que describan la forma en que dieron uso a su tierra, y cómo emplearon el agua. Deberán identificar cualquiera de las acciones que contaminan el agua o arrojan a ella materiales de desecho. Entrégueles un artículo proveniente de sus escritorios (libro, papel, borrador, lápiz) para representar cada una de esas "contribuciones negativas".

7. Pida al primer equipo que entregue su contaminación al equipo de enfrente y repita los pasos descritos en el punto anterior. Al finalizar, pida al segundo equipo que entregue la suya (que incluye la del primer grupo) a sus vecinos de aguas abajo, (terrenos número dos) y repita sucesivamente hasta llegar a la “desembocadura” del río, donde se acumulará la contaminación generada por todos.

Cierre

Después de que toda la contaminación llegue río abajo, pida al grupo que discuta sobre la dinámica. ¿Qué sentimientos albergan los equipos de la desembocadura respecto de los que se encuentran en medio o en el otro extremo? ¿Piensan que se requieren planes de desarrollo y uso del suelo en la región? ¿Se afectaría un equipo que se encuentra río abajo por las acciones de un equipo de río arriba? ¿Podrían alterar los usuarios de río arriba la calidad del agua de los de río abajo?



Fotografía: Archivo Pronatura



Bloque VI. Conoce tu cuenca

Fotografía: B. M. Mauricio Cortés Hernández

Introducción

Como ya dijimos, todo mundo habita en una cuenca, pues cada trozo de tierra pertenece a una. Por ende, tú y tu entorno se desenvuelven dentro de una cuenca hídrica pero, ¿Sabes cuál es? y, si es así ¿Conoces algo sobre ella?.

Marismas Nacionales, es un sector de la cuenca del Río Acaponeta, que abarca en su mayor parte, las costas de Nayarit, y una pequeña parte del sur de Sinaloa. Está alimentada por varias subcuenas que a su vez dependen de la principal, y de las cuales destacan 3 Ríos: Cañas, Bejuco y Rosamorada.

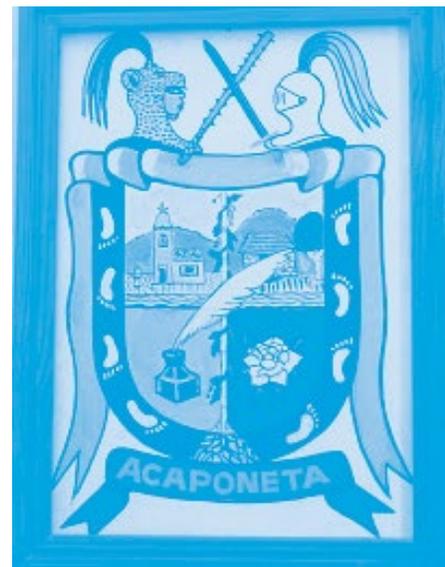
Esta cuenca y los elementos que la componen, proporcionan el sustento necesario para mantener una enorme actividad humana en toda la zona (**ver infografía 1**), y además alimentar y mantener una enorme riqueza de flora y fauna en la región. Conoce tu cuenca, pues es de ahí donde viene el agua que te mantiene vivo y , a final de cuentas, éste, es tu hogar.

La cuenca del Río Acaponeta

El nombre de Acaponeta significa, “Lugar junto al río donde crece el frijol enredado en la caña de carrizo”; que se logra conjuntando la traducción del Tepehuano Acaponeta (Caponeta) que significa, “lugar junto al río”; y del Náhuatl **Acatl-pol-etl-tlan** que significa, “lugar donde crece el frijol enredado en la caña de carrizo”. Al igual que las historias del nacimiento de las grandes civilizaciones, la importancia de ésta ciudad fue dada por su posición “privilegiada” cerca de este afluente. El río Acaponeta, nace con el nombre de Quebrada de San Bartolo cerca del poblado de Ciénega de los Caballos, dentro del Estado de Durango y a unos 40 km al suroeste de la Ciudad del mismo nombre. Se inicia a partir de una elevación de 2,600 msnm, recibiendo aguas abajo por la margen izquierda uno de sus afluentes principales, La Quebrada Espíritu Santo, de ahí toma el nombre de Río San Diego en terrenos del Ejido Pueblo Nuevo hasta los límites de Durango y Nayarit. En este último estado toma el nombre de Acaponeta, en la localidad del mismo nombre, para descargar posteriormente en la albúfera de Teacapán, conocida en esta región como laguna de Mexcaltitán. Tiene una longitud total de 233 km (hasta barra del Novillero) y drena una pequeña región de 5.092 km². En los últimos 40 km, dada la escasa pendiente, el río es navegable en canoa, inclusive durante la temporada de secas.

Según el REPDA (Registro Público de Derechos de Agua), en la cuenca del Río Acaponeta, se extrae para uso humano en general, cerca de **46.5 millones** de litros al año, de los cuales la Acuacultura, es uno de los más importantes, con un uso total de **41.9 millones** al año. En segundo lugar se encuentra la agricultura, con poco más de **3.5 millones**, luego el uso urbano con **473 mil** litros, y por último el uso industrial, con tan solo **424 mil litros** anuales. Como se puede notar fácilmente, la cuenca del Río Acaponeta dista de ser una zona de grandes industrias, y eso a propiciado en cierta manera a que se mantenga libre de la construcción de grandes embalses, dejando su cauce libre para actividades más rurales. La población total de la cuenca es de 67,945 personas distribuidas en 6 municipios, de Durango, Sinaloa y Nayarit: Durango, Pueblo Nuevo, Rosario, Acaponeta, Huajicori y Tecuala. (INEGI 2010).

En cuanto a las áreas de cobertura, la cuenca del Río Acaponeta es una zona bastante llena de vegetación, al ser ésta la que cubre la mayor parte de su zona. Principalmente se encuentra la Vegetación secundaria, abarcando un 25.32% de su área total (134,058 ha). El 37% (197,760 ha) ocupando el segundo y tercer sitio, es la cobertura de bosque de pino y de pino-encino. En general, el 89.05% de la cuenca es de coberturas naturales, y el resto, 10.95% es de áreas inducidas (creadas por el hombre).



Subcuenca del Río Cañas

El Río Cañas es un río costero de la vertiente del Océano Pacífico de México. Nace en la Sierra de Huajicori, en el municipio de Huajicori, en el estado de Nayarit. Su longitud es de aproximadamente 50 km, 3/4 partes de su longitud sirven de límite entre los estados de Nayarit y Sinaloa, cruza por los municipios de Huajicori y Acaponeta en Nayarit, y Escuinapa en Sinaloa. Este río es uno de los 11 grandes ríos de Sinaloa, y uno de los 3 que no tienen embalse.

Al año se extraen de su superficie casi **4.5 millones de m³** para actividades humanas, entre las que sobresale la Agricultura, pues poco más de **4 millones** son destinados únicamente a ésta actividad, el resto se reparte en actividades de uso "urbano". El total de habitantes que contiene la cuenca, es de **8,289** distribuidos en 4 municipios: Escuinapa (Sinaloa), Huajicori, Acaponeta y Tecuala (los tres, en Nayarit). A pesar de que parte de su cauce se cruza el municipio de El Rosario en Sinaloa, no hay ningún asentamiento humano cercano a éste.

En cuanto a uso de suelo, el 19.42% del área, es aprovechada para la agricultura de temporales, siendo éste el primer lugar en tamaño, en segundo lugar se encuentra la selva mediana subcaducifolia, cubriendo el 17.25% de la superficie en las cuencas. El 63.63% de las coberturas presentes son naturales, y el 36.37% son inducidas. Toda la superficie utilizada para la actividad agrícola abarca aproximadamente el 33% de la superficie total. Nuevamente encontramos una tendencia más inclinada a las actividades "rurales".



Subcuenca del Río Bejuco

El Río Bejuco nace en la Sierra del Teponahuxtla en el municipio de Rosamorada, en el Estado de Nayarit y desemboca en la laguna de Agua Brava. Tiene una superficie de aportación de **480.7 km²** y se ubica en la parte Noroeste del país. Se localiza en el estado de Nayarit, en una porción del municipio de Rosamorada, abarcando aproximadamente **47 mil ha**.

Dentro de la cuenca hidrológica del Río Bejuco, se encuentra una población total de **11,532 habitantes**, distribuidos en un total de 23 localidades, todas éstas dentro del municipio de Rosamorada. No existe ninguna localidad dentro de la cuenca, con una población mayor a los 2,500 habitantes por tanto todas quedan dentro de la categoría de rural. El 43% de las localidades presentes en las cuencas tienen una población menor a los 100 habitantes. El 39% de las localidades tienen una población de 101 a 1,000 habitantes, y 4% de las localidades rebasan los 1,000 habitantes, siendo Pericos la población de mayor número de habitantes con 2, 222.

Las principales actividades para las cuales se extrae agua de la superficie del Bejuco, es la agricultura, acuicultura y el uso urbano. De éstas, la más importante es la acuicultura, con más de **2.5 millones de m³** anuales dedicados a este fin, mientras que la agricultura y el uso urbano se limita a **755 mil y 30 mil m³** respectivamente.

En esta cuenca el 50.7% de la superficie es representada por coberturas inducidas,

y el 49.3% por coberturas naturales. La cobertura presente más abundante es la vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia, en segundo lugar la agricultura de riego anual y en tercero la agricultura de temporal anual y permanente. Evidentemente existe una problemática en cuanto al cambio de uso de suelo natural al inducido en dicha cuenca.



Fotografía: Archivo Pronatura

El Río Rosamorada nace en la Sierra del Teponahuaxtla, en el municipio de Rosamorada en el estado de Nayarit, y sus aguas desembocan en la laguna del Pescadero para drenar después, al igual que el Río Bejuco, en la laguna de Agua Brava. Esta cuenca contiene una superficie de aportación de **4,245 ha**. Las cuenca hidrológica del Río Rosamorada se encuentran en el estado de Nayarit en los municipios de Rosamorada y una pequeña porción dentro de los límites del municipio Acaponeta. La cuenca cuenta con un total de **8,659 habitantes**, repartidos en 21 localidades. A pesar de que la cuenca toca algunos límites del municipio de Acaponeta, no existe ninguna localidad cercana al cauce del río.

Subcuenca del Río Rosamorada

Las extracciones anuales de agua se enfocan en 4 actividades importantes: Agricultura, acuacultura, ganadería, y uso doméstico, ordenados por relevancia. Así pues, se destinan 1 millón 600 mil m³ al primero, 1 millón al segundo, 5,000 al tercero, y 1,300 al último. Como dato curioso, a pesar de tener una extensión mucho menor a la cuenca principal del Acaponeta, se destina una cantidad similar de agua para la agricultura entre ambos afluentes.

En la cuenca hidrológica del Río Rosamorada la cobertura más abundante es la vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia, en segundo lugar queda la agricultura de temporal anual y permanente. El 55.94% de las coberturas presentes son inducidas, y el 44.06 % son coberturas naturales. Hay evidencias de presión en cuanto al cambio de uso de suelo sobre todo por la actividad agrícola la cual abarca aproximadamente el 45% de la superficie dentro de la cuenca hidrológica del río Rosamorada.



Fotografía: Wikipedia

Bibliografía:

PRONATURA NOROESTE Y WWF. (2014). Estudio Técnico-justificativo de reserva de agua de las Cuencas Hidrológicas Río Acaponeta 1, Río Acaponeta 2, Río Cañas 1, Río Cañas 2, Río Bejuco 1, Río Bejuco 2, Río Rosamorada 1, Río Rosamorada 2. Mazatlán, Sinaloa.

Marismas Nacionales



Fotografía: Wikipedia

La avoceta, es una de las aves más abundantes dentro del área de Marismas Nacionales

Marismas Nacionales es el complejo más extenso de manglares de la vertiente del Pacífico, por lo que sus valores económicos, sociales y ambientales son de gran relevancia para México. En este sitio descargan sus aguas los Ríos Cañas, Acaponeta, Rosamorada y Bejuco, que en conjunto forman parte importante del aporte de agua, nutrientes y sedimento que conforman a este sistema lagunar. Las cuencas hidrológicas de los Ríos Acaponeta y Rosamorada han sido identificadas por CONAGUA (2011) como una cuencas prioritarias al Programa Nacional de Reservas de Agua, por contar con una buena disponibilidad de agua que no ha sido asignada o concesionada, escasa presión hídrica y por tener importancia ecológica. Aún y cuando las cuencas de los Ríos Bejuco y Cañas no son reconocidas como reservas potenciales de agua, al ser cuencas con escasa presión hídrica que descargan su aportación de agua dulce directamente a Marismas Nacionales, es factible también su reserva agua para el ambiente.

Reconocido internacionalmente por su importancia ecológica y también cuenta con otras denominaciones a nivel nacional e internacional. La parte del sistema que queda dentro de los límites del Estado de Nayarit se encuentra decretada como Área Natural Protegida en la categoría de Reserva de la Biósfera, y la parte del sistema que se localiza dentro de los límites de Sinaloa, pertenece a una Región Prioritaria para la Conservación.

En el área existe gran diversidad de flora y fauna, en cuanto a la flora se han reportado 14 especies nativas que se encuentran bajo situación de riesgo (endémicas, amenazadas y/o en peligro de extinción). Las especies de fauna en Marismas Nacionales (mamíferos, aves, reptiles y anfibios) suman un total de 99 endemismos con 73 especies amenazadas o en peligro de extinción.

Alberga más de 446 especies de aves, de las cuales 38 son aves playeras. Resultados de algunos conteos en la zona en 1994 reportan registros de 206,000 ejemplares, siendo la Avoceta (*Recuvirostra americana*) la más abundante con más de 61,000 ejemplares.



Se han registrado para ésta zona 98 especies de mamíferos (22% del total nacional), que representan de 8 órdenes, 21 familias, 75 géneros y 165 especies. Por lo menos 12 especies son endémicas a México y 9 (10% del total) se encuentran en peligro de extinción. Entre estas especies se pueden encontrar a la nutria de río (*Lutra canadensis*), el jabalí o pecarí (*Tayassu tajacu*), el puma (*Puma concolor*), jaguar (*Panthera onca*), gato montés (*Lynx rufus*), ocelote (*Leopardus pardalis*), margay (*Leopardus wiedii*) y venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*).

También hay especies de reptiles y anfibios en la zona, teniendo registros de por lo menos 9 especies endémicas y 13 en peligro de extinción. Entre las especies bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SE-MARNAT-2001 que brinda protección a las especies de flora y fauna silvestre nativas del país se identifican al escorpión (*Heloderma horridum*), la iguana verde (*Iguana iguana*), el cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*) y las cuatro especies de tortugas marinas. Las especies venenosas de la región incluyen al escorpión, la cascabel (*Crotalus basiliscus* y *C. atrox*), la cantil (*Akistrodon bilineatus*), la coralillo (*Micrurus distans*), la serpiente de mar (*Pelamys platurus*) y cuatro especies de tortugas marinas: Prieta (*Chelonia mydas*), Laud (*Dermochelys coriacea*), Carey (*Eretmochelys imbricata*), y Golfina (*Lepidochelys olivacea*).

En el área podemos encontrar cuatro especies de manglar: rojo (*Rhizophora mangle*), negro (*Avicennia germinans*), botoncillo (*Conocactus erectus*) y blanco (*Laguncularia racemosa*). La importancia de estos manglares radica en su capacidad purificadora de agua, en su capacidad como formador de suelo y en su función como zona de protección, anidación de aves y área de reproducción para la fauna acuática. Dentro del ANP se reporta una superficie aproximada de 83 mil ha. de manglar, asociado a especies como *Sesuvium portulacastrum*, *Batis marítima*, *Borrhchia frutescens*, *Lycium carolinianum*, *Sporobolus virginicus*, *Philoxerus vermicularis*, *Frimbristylis sp.*

En términos sociales, la presión de uso es baja y la población rural se espera que se reduzca por la migración a las grandes ciudades, por lo cual la demanda de agua por los diferentes usos (agrícola, industrial y doméstica) se espera que no crezca.

El sitio es de gran importancia para el componente social, cultural, económico y ecológico de la región, generador de una gama de servicios ecosistémicos de los cuales dependen las comunidades. Alta riqueza de especies, presencia de especies bandera como el jaguar, presencia de especies de gran importancia comercial como el camarón, una extensión de manglar y de otros tipos de humedales de las más importantes del pacífico Mexicano, y que todo ello depende en gran manera de la funcionalidad de éste ecosistema, y del aporte de sedimentos y agua dulce de los diferentes ríos que vierten sus aguas en la zona, por lo tanto tomando el principio precautorio y aprovechando las diferentes voluntades sociales e institucionales de los principales actores en la zona en pro de la conservación del sitio, se observan condiciones favorables y además necesarias para la implementación de la reserva de agua en las cuencas hidrológicas mencionadas.

Bibliografía:

PRONATURA NOROESTE Y WWF. (2014). Estudio Técnico-justificativo de reserva de agua de las Cuencas Hidrológicas Río Acajoneta 1, Río Acajoneta 2, Río Cañas 1, Río Cañas 2, Río Bejuco 1, Río Bejuco 2, Río Rosamorada 1, Río Rosamorada 2. Mazatlán, Sinaloa.

Sección Didáctica I: Un final diferente

MATERIALES

- Buscar en los anexos el cuento "En busca del Ahuízotl"



Objetivo:

Inventar y escribir su propio final diferente del cuento "En busca del Ahuízotl"; rescatando los valores, consejos y cuidado que debemos tener sobre el consumo y uso del agua.

Desarrollo

- 1.- Los niños de manera individual leerán la historia del Ahuízotl, y al final ellos escribirán su propio final, como creen, piensan o les gustaría que terminara la historia sobre este personaje.
- 2.- Al término de la actividad, el maestro leerá el cuento y los niños participaran complementando la historia con su propio final.
- 3.- Escuchar diferentes finales y ver en que coinciden y las diferencias, así como evaluar si los niños captaron el mensaje de cuidar y dar buen uso al agua.

Sección Didáctica II: Agua para todos

Objetivo:

Demostrar la interrelación que existe entre usuarios del agua en una comunidad y en una cuenca y la complejidad de compartir el agua.

Desarrollo

1. Haga ocho letreros, representando cada uno los usos del agua. Rotúlalos como sigue: Uso doméstico, Agricultura, Industria, Vida silvestre, Generación de energía, Recreación, Sistemas terrestres y Otros.

2. Amarre ocho cordeles a la banda elástica. Los usuarios del agua colocarán la liga, con los ocho cordeles atados, alrededor de la lata. Después la transportarán suavemente, levantándola conjuntamente con los cordeles. Pruebe la banda elástica para asegurarse de que la tensión sea la correcta: demasiado floja no sostendrá la lata; demasiado apretada puede romperse o tirar la lata al ser colocada sobre ella

3. Dibuje un "río" en el piso o suelo con una cuerda, cinta adhesiva o gis. Rotule las comunidades localizadas a lo largo del "río". Los estudiantes intercambiarán la lata en cada una de estas comunidades.

4. Prepare los retos de administración del agua. Los cuatro obstáculos son "sequía", "inundación", "especies en peligro" y "contaminación". La sequía se representará con una cuerda por debajo de la cual pasarán los usuarios; la inundación será una cuerda que ellos mismo tendrán que pasar por encima; las especies en peligro serán un camino en zigzag, entre sillas, que los usuarios deberán recorrer, y la contaminación será una cuerda sostenida por arriba de sus cabezas, de la que cuelguen cordeles o hilos con papeles pegados, como una cortina por la que deben atravesar. Los estudiantes cuya comunidad esté esperando turno pueden ayudar a sostener los "obstáculos".

Introducción

1. Dé tres minutos a los estudiantes para que enlisten todas las formas de usar el agua que se les ocurran. Pida a varios estudiantes que compartan sus respuestas y que discutan las similitudes y diferencias de las mismas. Pregúnteles si los actos de utilizar un coche, leer el periódico o encender la luz tienen que ver con el agua. Discutan los usos directos e indirectos del recurso (beberla o comer una verdura regada con ella, respectivamente).

2. Pida a los estudiantes que adivinen cuánta agua se necesita para fabricar cada uno de los artículos enlistados en el cuadro anexo. No les dé la respuesta hasta que la dinámica concluya.

3. Enliste en el pizarrón los ocho usos principales del agua (doméstico,

MATERIALES

- Leer anexos "Agua para Todos"

- Una lata de café o similar, con agua hasta el 75% de su capacidad.

- Ocho piezas de cordel o hilo grueso de unos 90 cm de largo.

- Una banda elástica o liga suficientemente grande para sostener la lata (conviene tener más, por si la primera llega a romperse).

- Tres cuerdas o piolas de 2 m de largo o más.

- Cuatro o más sillas.

- Hilos, retazos de tela o papel para formar una "cortina" atada a una cuerda.

- Cinta adhesiva (masking tape) o gis.

- Letreros que los estudiantes puedan colgarse al cuello.

agricultura, industria, vida silvestre, generación de energía, sistemas terrestres, recreación y otros).

Hagan una lluvia de ideas respecto a usuarios específicos para cada categoría (por ejemplo: mina de carbón, humedal, planta hidroeléctrica, peces, empresa de deportes de río rápido, productor de lechuga, alberca pública). Discutan la forma en que los productos de cada categoría se relacionan con la vida de los estudiantes.

4. Pregunte a estos si saben qué comunidades están localizadas aguas arriba y aguas abajo de ellos. ¿De qué manera se relaciona el uso del agua de una comunidad con el de otra?

Dinámica

1. Discuta brevemente con los estudiantes el concepto de las "4C" ("cantidad", "costo", "compás" y "calidad" adecuados). Con un solo río para sostener las necesidades de ocho usuarios, el trabajo en equipo y la cooperación son esenciales.

Informe a los estudiantes que en el Cierre de la dinámica se les pedirá considerar las "4C" y la relación que tienen con los problemas a que se enfrentarán a lo largo del río.

2. Explique a los estudiantes el significado del río y de los obstáculos que usted preparó.

3. Divida a la clase en cuatro grupos de ocho. Cada uno representa a una comunidad ubicada a lo largo del río.

Designe como ayudantes (con los obstáculos) al resto de los estudiantes. Asigne un nombre a cada grupo. Las puede numerar del uno al cuatro, o les puede dar los nombres de las comunidades de su área. Si los estudiantes son muy pocos, puede reducir el número de comunidades o hacer que un estudiante represente a varios usuarios del agua.

4. En la primera comunidad, haga que cada estudiante seleccione una de las ocho categorías de usos del agua, que representará durante la dinámica (uso doméstico, agricultura, industria, vida silvestre, generación de energía, sistemas terrestres, recreación y otros). Dé a los estudiantes los letreros que les corresponden y muéstreles dónde colocarse.

Conforme las comunidades llevan el agua río abajo, los usuarios irán entregando sus letreros a los siguientes.

5. Coloque a la Comunidad Uno ante el primer obstáculo; a la Comunidad Dos entre el primer y segundo obstáculos; a la Comunidad Tres entre el segundo y el tercero, y a la Comunidad Cuatro entre el tercero y el cuarto.

6. Indique a la Comunidad Uno que forme un círculo. Coloque la lata con agua hasta el 75% (3/4) de su capacidad, en medio del círculo, habiendo puesto antes los ocho cordeles alrededor de la propia lata, atados a la liga. Los extremos de los hilos deberán quedar frente a cada usuario.

Dirija a los estudiantes para que cuidadosamente recojan los cordeles



y, jalándolos suavemente, levanten la lata juntos. Recuérdeles que si cualquiera de ellos jala demasiado fuerte, la lata se caerá. Deberán trabajar en equipo para atravesar la sequía (por debajo de la cuerda) y entregar el agua a la siguiente comunidad, río abajo.

7. Haga que los estudiantes de la Comunidad Uno entreguen sus letreros a los de la Dos, conforme el agua se dirige hacia el obstáculo de la inundación.

No permita que la lata toque el suelo. Repita el proceso al llegar a las comunidades Tres y Cuatro, quienes, respectivamente, pasarán por los obstáculos de las especies en peligro y la contaminación.

Insista en que, si bien el trabajo en equipo puede ser difícil, éste se requiere en forma constante para satisfacer las necesidades de agua de las comunidades, además de esfuerzo, comunicación y tiempo.

Cierre

1. Discuta los resultados de la dinámica. ¿Cuánta agua llegó a la desembocadura del río? ¿Dónde se experimentaron mayores problemas? ¿Qué aprendieron acerca de los ocho usuarios del agua, sus cuatro necesidades hídricas (4C) y un solo río? ¿Qué importancia tuvo la comunicación al entregarse el agua a la siguiente comunidad? ¿Qué saben acerca de usuarios del agua específicos? ¿Qué diferentes interpretaciones de las 4C pueden hacer?

2. Informe a los estudiantes sobre la cantidad de agua utilizada para producir los artículos enlistados en la Introducción.

¿Algunos de los usuarios representados en la dinámica fábrica o usa estos productos? Si la oferta y la demanda de agua de la comunidad se desequilibran, ¿cómo resolverían este problema? ¿Reducirían el abasto de algún usuario o buscarían otra solución?

3. Haga que los estudiantes analicen los retos que afrontaron al llevar la lata río abajo.

Discutan en clase la relación de las 4C (cantidad, costo, compás y calidad adecuados) con cada obstáculo.

4. Termine haciendo que cada estudiante escriba una o dos páginas acerca de lo que significa esta dinámica: Uno para todos.

Deberán definir a cada usuario del agua, las 4C y lo que implica compartir un río. Pídales que agreguen un epílogo, con sus sentimientos personales acerca de cómo las comunidades de una cuenca pueden mejorar su forma de compartir el agua.

Haga que cada grupo saque de dos a cuatro tiras y elimine a esos usuarios del agua de sus grupos respectivos. Repitan la actividad y pregúnteles qué fue distinto al sortear los obstáculos y pasar el agua a la siguiente comunidad, teniendo menos usuarios. Pídales que enlisten los productos o servicios que se perdieron con los usuarios faltantes, y discutan ese impacto.

Cambie el largo del cordel de algunos usuarios, lo cual indicará una mayor distancia al río o un menor abasto de agua para ellos.

Discuta el efecto que esto tiene cuando el equipo intenta cargar la lata.

Anexos

En este apartado encontrarás la información y complementos que necesitas para desarrollar las actividades didácticas que acabas de leer. Puedes cortarlos directamente o fotocopiarlos para poder darles más uso.

DIARIO DE MI VIAJE

Nombre de la gota: _____

Forma tu diario de viaje con los lugares que visitaste cuando fuiste una gota de agua

Estación

¿Que sucedió?

Destino

Ejemplo

Nubes

Caí como lluvia

Montaña

VAMOS A LAS NUBES

Recorta las tarjetas y coloca cada juego en un sobre para cada estación en diferentes puntos del salón

Estación 1 NUBE		Estación 2 MONTAÑA	
Caes como lluvia en la montaña (ve a la estación de la montaña)	Caes como nieve en la montaña (ve a la estación de la montaña)	Te evaporas (ve a la estación de la nube)	Te filtras en el suelo y te conviertes en parte de un arroyo subterráneo (ve a la estación del agua subterránea)
Caes como lluvia en un arroyo (ve a la estación del arroyo)	Caes como lluvia en el mar (ve a la estación del mar)	Te filtras en el suelo y las raíces de una planta te absorben (ve a la estación del agua subterránea)	Resbalas por las montañas y formas parte de un arroyo (ve a la estación del arroyo)
Caes como nieve en el mar (ve a la estación del mar)	Caes como lluvia en un estacionamiento (ve a la estación del arroyo)	Te evaporas (ve a la estación de la nube)	Te congelas formando hielo y te quedas en la montaña (quédate en tu estación)
Estación 3 MAR		Estación 4 ARROYO	
Eres una de las incontables moléculas del mar (quédate en tu estación)	Eres una de las incontables moléculas del mar (quédate en tu estación)	Te evaporas (ve a la estación de la nube)	Te evaporas (ve a la estación de la nube)
Una planta marina te absorbe (ve a la estación de la planta)	Una planta marina te absorbe (ve a la estación de la planta)	Un animal te bebe en el arroyo (ve a la estación del animal)	Un animal te bebe en el arroyo (ve a la estación del animal)
Te evaporas (ve a la estación de la nube)	Te evaporas (ve a la estación de la nube)	Sigues río abajo y llegas al mar (ve a la estación del mar)	Sigues río abajo y llegas al mar (ve a la estación del mar)

VAMOS A LAS NUBES

Recorta las tarjetas y coloca cada juego en un sobre para cada estación en diferentes puntos del salón

Estación 5		AGUA SUBTERRANEA		Estación 6		ANIMAL	
<p>Te haces parte de un arroyo subterráneo que va al mar (ve a la estación del mar)</p>	<p>Te haces parte de un arroyo subterráneo que va al mar (ve a la estación del mar)</p>	<p>El animal te usa para procesar sus alimentos y te orina en el suelo (ve a la estación de montaña)</p>	<p>El animal te usa para procesar sus alimentos y te orina en el suelo (ve a la estación de montaña)</p>				
<p>Te haces parte de un ojo de agua y te incorporas a un arroyo (ve a la estación del arroyo)</p>	<p>Te haces parte de un ojo de agua y te incorporas a un arroyo (ve a la estación del arroyo)</p>	<p>Eres exhalado como vapor por los pulmones de un humano (ve a la estación de la nube)</p>	<p>Eres exhalado como vapor por los pulmones de un humano (ve a la estación de la nube)</p>				
<p>Una planta te absorbe con sus raíces (ve a la estación de la planta)</p>	<p>Te bombean de un pozo y te usan para regar cultivos (ve a la estación de la planta)</p>	<p>Una persona te usa para lavarse los dientes (ve a la estación del arroyo)</p>	<p>Una persona te usa para lavarse los dientes (ve a la estación del arroyo)</p>				
Estación 7		PLANTA					
<p>La planta te transpira por sus hojas como vapor (ve a la estación de la nube)</p>	<p>La planta te transpira por sus hojas como vapor (ve a la estación de la nube)</p>						
<p>La planta te transpira por sus hojas como vapor (ve a la estación de la nube)</p>	<p>La planta te usa para crecer (quédate en tu estación)</p>						
<p>La planta te usa para crear frutos que un animal se comerá (ve a la estación del animal)</p>	<p>La planta te usa para crear frutos que un animal se comerá (ve a la estación del animal)</p>						

Una cadena muy frágil

Recorta cada tarjeta de los elementos que integran la cuenca y pega una por estudiante.

SOL

SEMILLAS

ALGAS

HIERBAS

MANGLE

CONEJO

ÁGUILA

SAPO

ARDILLA

CAMARÓN

PECES

OSTIONES

SUELO

AGUA

VIENTO

Un final diferente

Al igual que el año pasado, ha llegado el invierno nuevamente y las aves playeras se están preparando una vez más para migrar. Y para "Snowy", éste será su primer viaje, él es un chorlito nevado proveniente de Alaska, y mientras se prepara para emprender el vuelo, se imagina cómo será el maravilloso humedal de Marismas Nacionales, aquel increíble lugar con el que sueña tanto, pues su abuelo le ha platicado cientos de historias acerca de la gran variedad de especies y comida que es posible encontrar durante el invierno. Se llegó el día tan esperado por "Snowy" y junto con sus familiares y amigos de la parvada iniciaron el viaje rumbo al majestuoso humedal de Marismas Nacionales.

Mientras tanto en el humedal... Se encontraba ---una avoceta, que era la protectora del humedal y estaba muy triste, a punto de la lagrima...tratando de comprender que era lo que sucedía con ese lugar.

Avoceta: No lo entiendo porque cada día este lugar se ve más seco, ya no llegan las aves, los peces se están muriendo y las plantas secando, definitivamente este lugar ya no es el mismo y poco a poco se está muriendo...pero que puedo hacer?????

En ese momento de tanta angustia e incertidumbre para la avoceta, llegaron "Snowy" y sus amigos y al ver que ahí no había agua, ni plantas, y los animales se estaban muriendo...muchos no se detuvieron y otros prefirieron seguir buscando otro humedal en mejores condiciones.

Solo "Snowy", que se quedó impactado al ver aquel paisaje tan triste y nada que ver con lo que le habían contado e imaginado, decidió investigar qué era lo que estaba pasando.

Empezó a recorrer la orilla de lo que quedaba de aquel majestuoso humedal y se topó con la avoceta, la cual estaba sumamente triste y llorando.....al verla el chorlito le pregunta:

Snowy: Hola, ¿Porqué lloras? ¿Sabes qué le sucedió a este lugar? Mi nombre es "Snowy" y vengo desde Alaska a pasar el invierno en lo que queda de este humedal.

Avoceta: yo soy avoceta, y nos estamos muriendo todos.....día a día el humedal se seca y los animales y plantas mueren, eso no es justooooo!!!!

Snowy: Pero quien les está haciendo esto.....nosotros venimos desde muy lejos a pasar el invierno aquí..... mis abuelos y mis papas cada año venían y este es mi primer viaje de migración. Y créeme que este lugar no es nada a como me lo habían platicado.

Avoceta: Tengo mis ligeras sospechas de quien está provocando todo esto....y me han dicho que en todos los humedales está sucediendo lo mismo.

Snowy: Upss mis amigos se fueron a buscar otro sitio porque dijeron que aquí no era un buen lugar.

Avoceta: Pero sabes que es lo más extraño que se me hace...en donde está el Ahuizotl.

Snowy: ¿El qué? ¿Qué es eso?...explícame que no entiendo nada.

Avoceta: si mira, no has oído hablar del Ahuizotl?? Este es un Protector de todos los cuerpos de agua, desde las cuencas, ríos, humedales, lagunas, etc.

Mi abuelito me contó una historia sobre este misterioso guardian, quieres escucharla????

Snowy: Claro avoceta cuéntame más sobre el Ahuizotl.

Avoceta: Cuenta la leyenda que en la época de los mexicas existía un ser misterioso que cuidaba los cuerpos de agua, muchos decían que era una bestia con cuerpo de mono y en la cola tenía una mano con la que destruía las embarcaciones de los pescadores que hacían mal uso de los humedales y los recursos naturales. Por eso es que siempre los cuerpos de agua se mantenían en buen estado, porque él los cuidaba y protegía, no permitiendo que las personas los contaminaran ni sobreexplotaran, mantenía el equilibrio del ecosistema.

Snowy: que interesante avoceta, por lo visto el Ahuizotl ya no existe, mira como esta este lugar!!!

Avoceta: Que te parece si me ayudas y lo vamos a buscar....

Snowy: Siiiiii, vamos!!!!, pero por donde lo buscamos???

Avoceta: Donde sea, con tal de que salve nuestro humedal y todos los cuerpos de agua.

Y así emprendieron el viaje la avoceta y "Snowy", buscaron y buscaron hasta que llegaron a este lugar, donde se encontraron con muchos niños y llenos de esperanza, creyeron que ahí encontrarían al Ahuizotl.

Snowy: Hola niños cómo están??? Mi nombre es "Snowy"

Avoceta: y yo soy avoceta

Snowy: el motivo de nuestra visita es que andamos buscando a alguien muyyy especial, que solo él puede salvar nuestro humedal, su nombre es Ahuizotl, lo han visto por aquí???????

Avoceta: Ustedes saben quién es el Ahuizotl?????

Niños: nooooo

Snowy: Avoceta cuéntales la historia.....

Avoceta: muy bien el Ahuizotl, es un ser misterioso que vivía en los cuerpos de agua y era el encargado de protegerlos y no permitía que nadie hiciera mal uso de ellos. Y precisamente el humedal donde vivimos y muchos ríos se han visto afectados por los malos manejos de algunas personas, quienes los contaminan, los secan o desvían sus cauces, provocando que muchos de nuestros amigos y familiares mueran o se vayan a vivir lejos a otros sitios.

Snowy: por eso es muy importante que encontremos al Ahuizotl, solo él podrá ayudarnos a salvar nuestro hogar.

Avoceta: ustedes los han visto alguna vez???

Niños: noooooooooo

Snowy: Entonces estamos perdidos.....los cuerpos de agua desaparecerán y todos moriremos

Avoceta: Espera snowy, creo que aún podemos hacer algo, niños ustedes podría ayudarnos????

Niños: siiiiiiiiiiiiiiiiiiiiii

Snowy: Como avoceta????? Que haremos, si no encontramos al Ahuizotl?

Avoceta: los niños nos podrían ayudar a cuidar los cuerpos de agua, convirtiéndose en Pixkis

Snowy: En qué?

Avoceta: Pixkis, significa guardián en náhuatl.

Y no solo de los cuerpos del agua sino también ahorrando el agua en sus casas, haciendo buen uso de esta.

Snowy: y como puede hacer eso??

Avoceta: Toma nota snowy para que tú también lo hagas en tu casa,

- Coloca una botella con agua en el tanque del depósito del baño
- Colecta el agua de la lluvia, colocando cubetas o haciendo canalitos para dirigir el agua que cae de los techos para regar nuestros jardines.
- No dejes abierta la llave mientras te cepillas los dientes, lavas los platos, o te enjabonas el cuerpo en la regadera.
- Mientras esperas que salga el agua caliente de la regadera, puedes llenar otros recipientes con el agua fría y utilizarla para otros fines.
- Riega el jardín por la tarde para evitar la rápida evaporación que ocurre durante el día. Al adquirir plantas para el jardín, prefiere aquellas adaptadas al clima de la región en lugar de plantas con mayores requerimientos de agua.
- Lava el coche en casa con cubetas de agua en lugar de usar la manguera.

Snowy: Perfecto Avoceta, se nota que sabes mucho sobre el cuidado del agua,

Avoceta: Claro snowy, todos necesitamos de este vital líquido para vivir, por eso yo invito a todos los niños para que hagan lo mismo y se conviertan en Atl-Pixki (Guardian del agua).

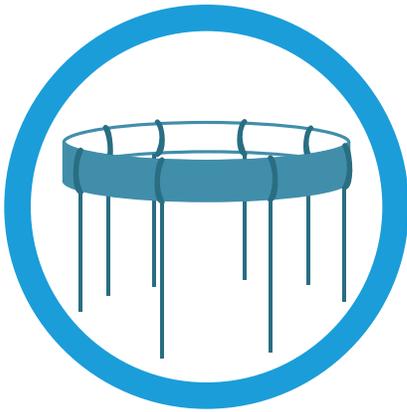
Avoceta: A ver niños, levante la mano, quien quiere participar y hacer el compromiso, firmando con su huella en el mural del Ahuizotl.

Snowy: siiii, para que cuando el regrese, se dé cuenta que estos niños están apoyándole y echando una mano al río y los humedales.

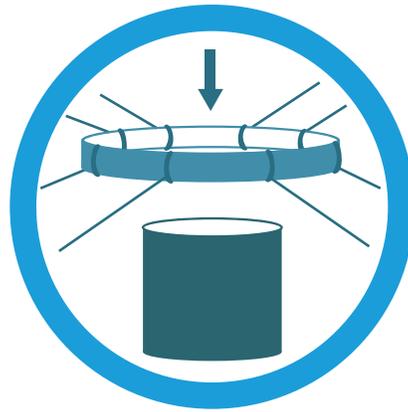
Avoceta: ok entonces los que quieran participar, los esperamos en el mural del Ahuizolt.

Continuará...

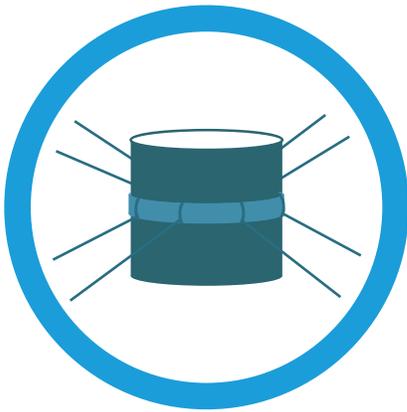
Agua para todos



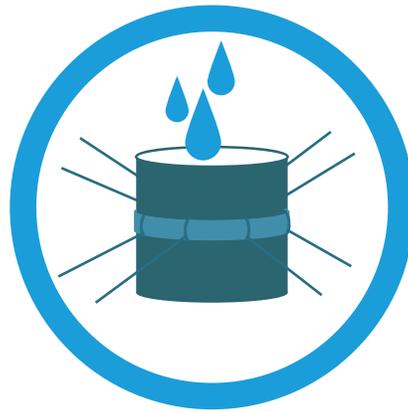
1.- 8 cordones atados a una liga grande.



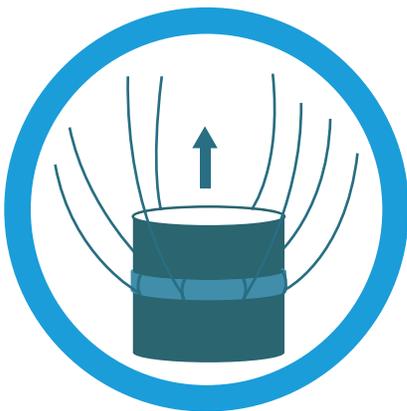
2.- Se da un paso atrás para expandir la liga. Poco a poco bajan para colocarla alrededor de la lata.



3.- Se libera fuerza para ajustar la liga sobre la lata.



4.- Se llena con agua la lata hasta 3/4 de su capacidad total.



5.- Cuidadosamente se levanta la lata.



6.- Trabajen en equipo para llevar el agua a través de los obstáculos.

ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN



INUNDACIÓN



CONTAMINACIÓN



SEQUÍA



INFOGRAFÍAS

En éste apartado encontraremos algunas infografías relacionadas con las actividades humanas que se desarrollan en torno a la cuenca del Río Acajoneta y la zona de Marismas Nacionales. Todas ellas están diseñadas para ofrecer un apoyo gráfico en la explicación de los temas de prácticas humanas relacionadas a éstas áreas.

CUENCA DEL RÍO ACAPONETA

Y sus vínculos con las comunidades: Mapa General

SIMBOLOGÍA



Oceano Pacífico



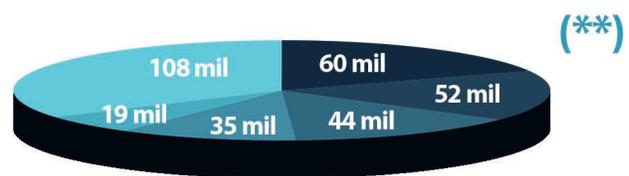
- Cuenca del Río Acaponeta
- Marismas Nacionales

Localidades:

- 1.-Ruiz
- 2.-Tuxpan
- 3.- San Vicente
- 4.- Palma Grande
- 5.-Rosamorada
- 6.-Paramitas
- 7.- Huaixta
- 8.- Quiviqinta
- 9.- Acaponeta
- 10.- S. Felipe Aztatán
- 11.- Tecuala
- 12.- Quimichis
- 13.-Ojo de Agua de Palmillas
- 14.-El Roblito
- 15.- Teacapan

(*)Agricultura:

- Sorgo
- Maíz
- Frijol
- Avena Forrajera
- Pastos
- Resto de cultivos



(*)Pesca:

- Camarón
- Tiburón y Cazón
- Mojarra
- Bandera
- Ostión
- Otros



(*)Acuicultura:

- Camarón
- Bandera
- Mojarra
- Tiburón
- Ostión
- Otros



(*) Los 6 productos principales de cada grupo (***) Datos de INEGI, 2011. Cantidades en Toneladas

Sierra Madre Occidental



CUENCA DEL RÍO ACAPONETA

Y sus vínculos con las comunidades: Ríos y lagunas



3.7 millones de m³
de agua extraídos al año
para su uso en:

Agricultura

42 millones de m³

de agua extraídos al año para su uso en:

Acuicultura

Biodiversidad Acuática

Camarones, robalos, mojarras, jaibas, bagres, ostiones, entre otros.

474 mil m³

de agua extraídos al año para su uso:

Público Urbano

Pesca en la zona

Producción pesquera anual de

27 mil (*)

toneladas de peso vivo

(*) promedio en el periodo 2002-2011

Erosión y desprendimiento de sedimentos

Arrastre o Transporte

Cuenca Alta

Cuenca Media

Cuenca Baja

Área de obtención de material para construcción

Sedimentación

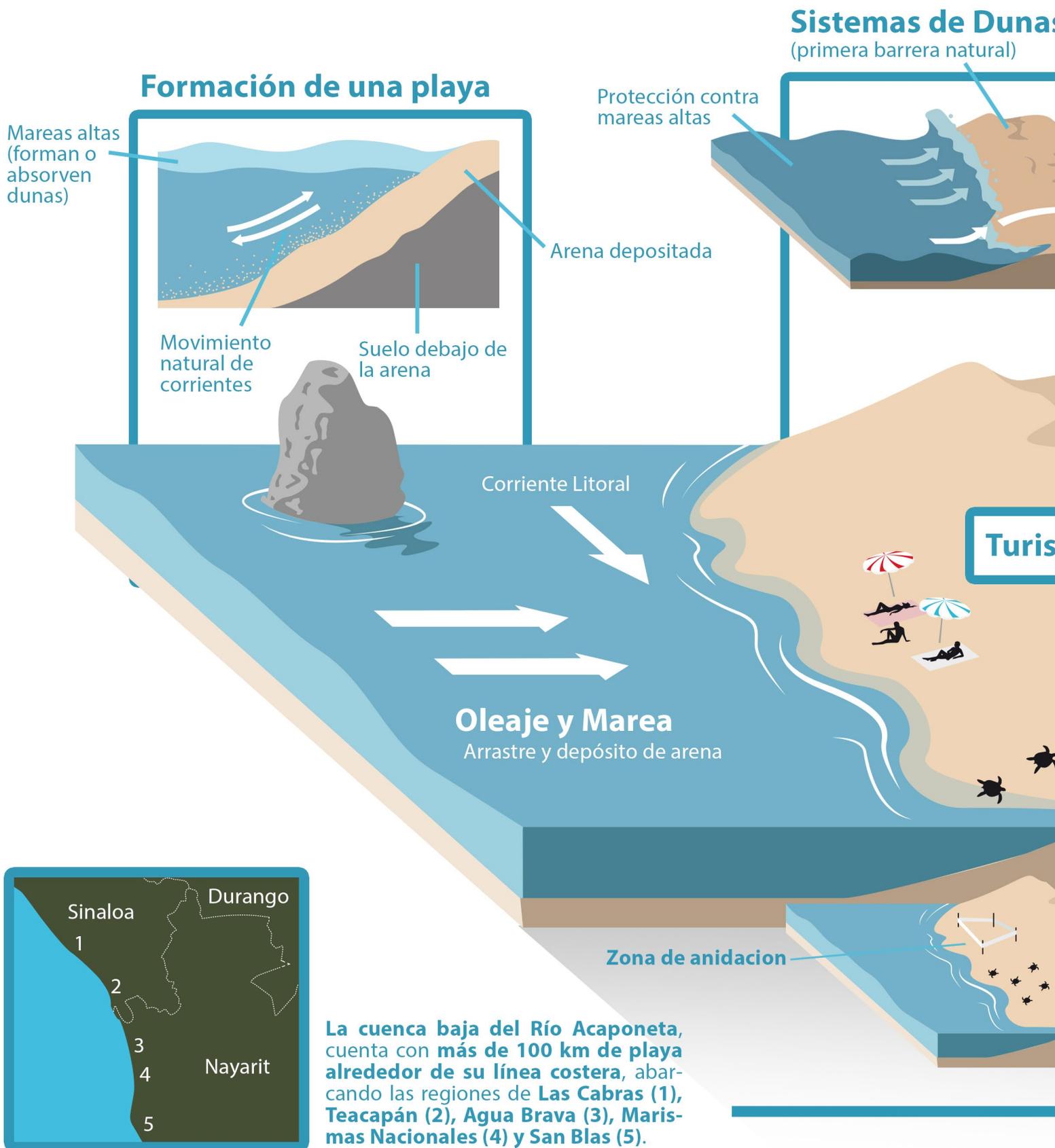
Ecoturismo

Paseos en lancha y "kayak".



CUENCA DEL RÍO ACAPONETA

Y sus vínculos con las comunidades: Playas y dunas



Las barreras fijas empeoran la erosión

Las construcciones quedan exentas de la protección natural

¿Porqué no construir sobre las dunas?

Las playas son dinámicas y naturales. Los edificios, puentes y caminos son estáticos. El problema ocurre cuando hay una estructura estática construida en una playa dinámica y en movimiento. Cada uno de los cambios que se generan en ellas es parte de su proceso, y el hombre, en su intento de erradicar dichos procesos que afectaban a sus construcciones, modificó y desequilibró la naturaleza de las playas, dunas y corrientes

Protección contra vientos fuertes y huracanes

Desove de Playa

Desove de Tortugas

La tortuga deposita 100 huevos en promedio

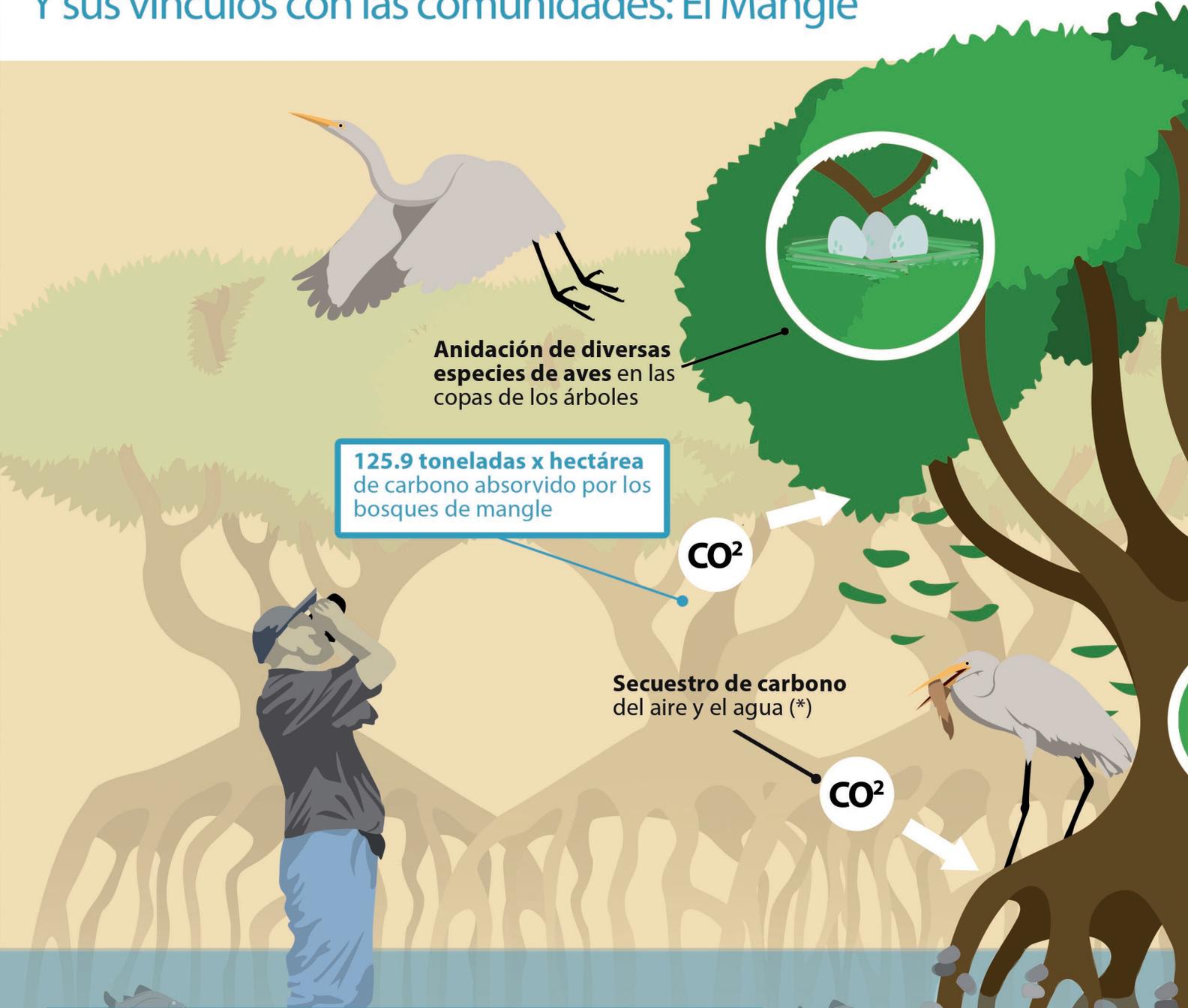
Peligros para las tortugas

Bosque de Mangle
(segunda barrera natural)



CUENCA DEL RÍO ACAPONETA

Y sus vínculos con las comunidades: El Mangle



Anidación de diversas especies de aves en las copas de los árboles

125.9 toneladas x hectárea de carbono absorbido por los bosques de mangle

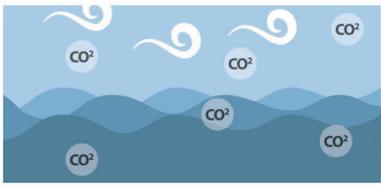
CO²

Secuestro de carbono del aire y el agua (*)

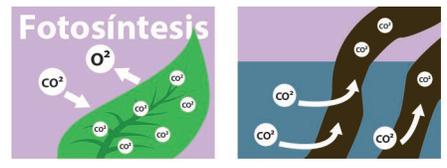
CO²

(*) ¿Qué es el secuestro de carbono?

El **carbono** se encuentra de manera natural disuelto en el aire y el agua

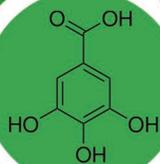
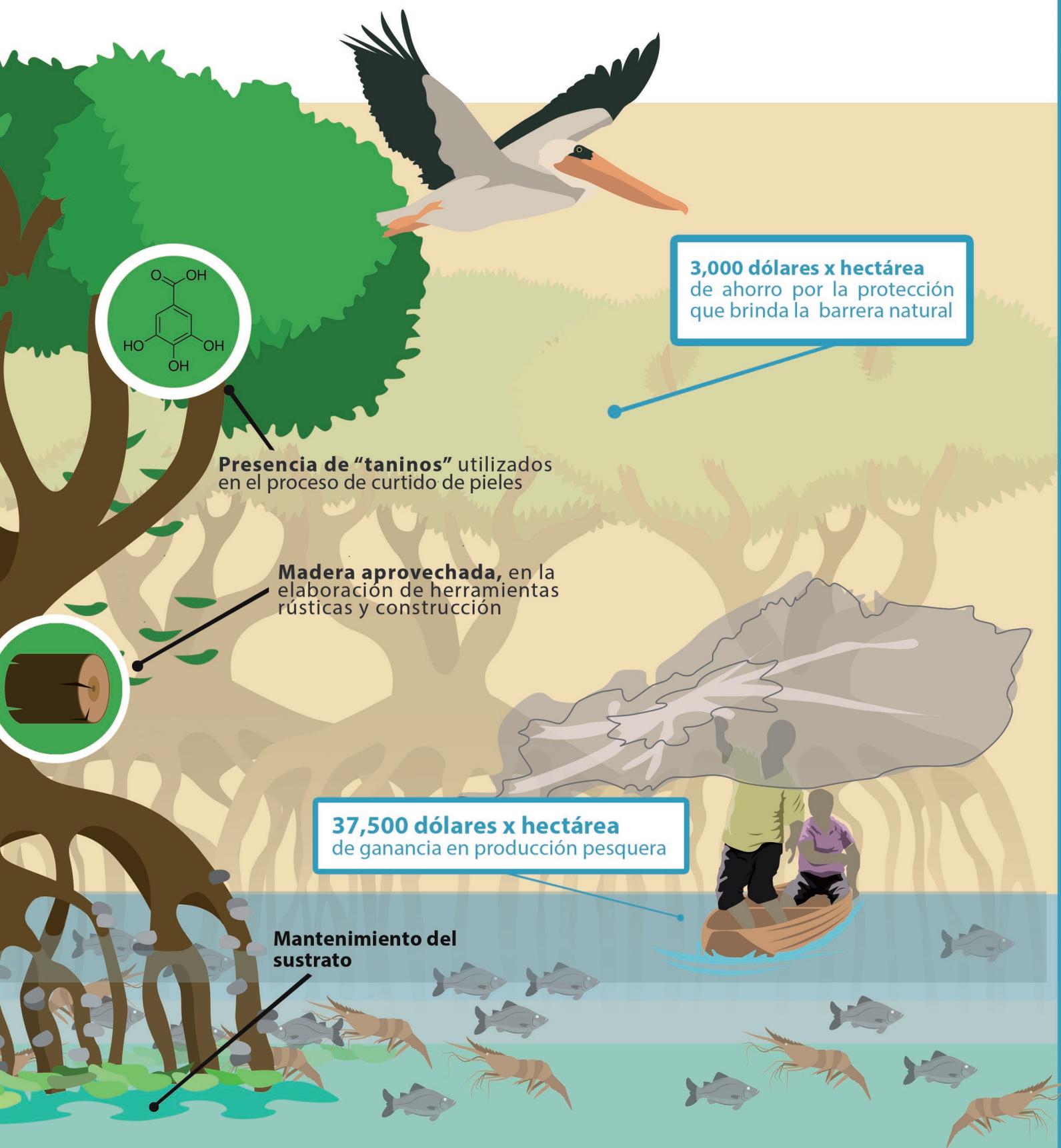


El **mangle** filtra este elemento, por las raíces al absorber agua, y en las hojas durante la fotosíntesis.



Formación de detritus





Presencia de "taninos" utilizados en el proceso de curtido de pieles

3,000 dólares x hectárea de ahorro por la protección que brinda la barrera natural

Madera aprovechada, en la elaboración de herramientas rústicas y construcción

37,500 dólares x hectárea de ganancia en producción pesquera

Mantenimiento del sustrato

CUENCA DEL RÍO ACAPONETA

Consumo superficial de agua en actividades humanas

Uso Acuicola Anual: 42 millones de m³



al total: 46.5 millones de m³

Uso Agrícola Anual:
3.7 millones de m³

Uso Urbano Anual:
474 mil m³

Uso Industrial Anual:
425 mil m³

Total anual del caudal de la cuenca del Acaponeta:

1405.67 Mm³/año

Beneficio económico total anual:

\$ 136.4 Millones

Información: CONAGUA 2013



CUENCA DEL RÍO ACAPONETA

Y sus vínculos con las comunidades: Impactos de una presa

Los proyectos de **las represas grandes** causan cambios ambientales irreversibles en un área geográfica grande y en todo tipo de sistema.

El **área de influencia** de una represa se extiende desde los límites superiores de captación del reservorio hasta el estero, la costa y el mar. **Existe una discusión sobre los beneficios de una represa grande** y los efectos al entorno que ésta genera. Definitivamente los efectos negativos son mayores a los positivos, sin embargo, los defensores de éstos proyectos, aseguran que existen formas de mitigarlos y aprovechar mejor éstas estructuras.

Se facilita la agricultura en terrenos donde naturalmente no se lograría

Se puede generar

El embalse genera un atractivo recreativo y/o crea un área de aprovechamiento para la pesca

Si no se limpia adecuadamente, el proceso de putrefacción de la vegetación del "vaso" produce gases "invernadero" como CO₂ o CH₄

La zona inundada causa un "desplazamiento involuntario" tanto de pobladores como de fauna que ven afectado su hábitat

El agua de embalse, irremediablemente se filtra. Si esto sucede cerca de una fractura natural, aumenta la vulnerabilidad de terremoto.

Código de color



Impacto Negativo



Beneficios

Nota: Tanto uno como otro, puede variar en cantidad, como en nivel de impacto, sin embargo, está comprobado que, de no ser tratados con las medidas necesarias, los impactos negativos rebasan con creces a los beneficios

La Presa mas grande de México: "La Angostura"

Nombre oficial: Presa Belisario Domínguez

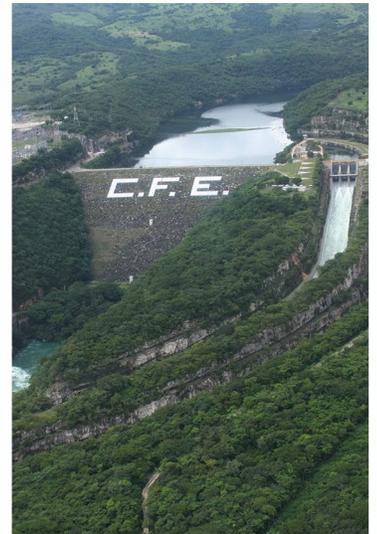
Ubicación: Municipio Venustiano Carranza, Estado de Chiapas, México

Río en que se ubica: Grijalva

Altura: 143,1 m.

Capacidad de producción: 900 Mw

Capacidad de embalse: 10,727 Hm³



de aprovechar la fuerza del cauce para
energía eléctrica "limpia"

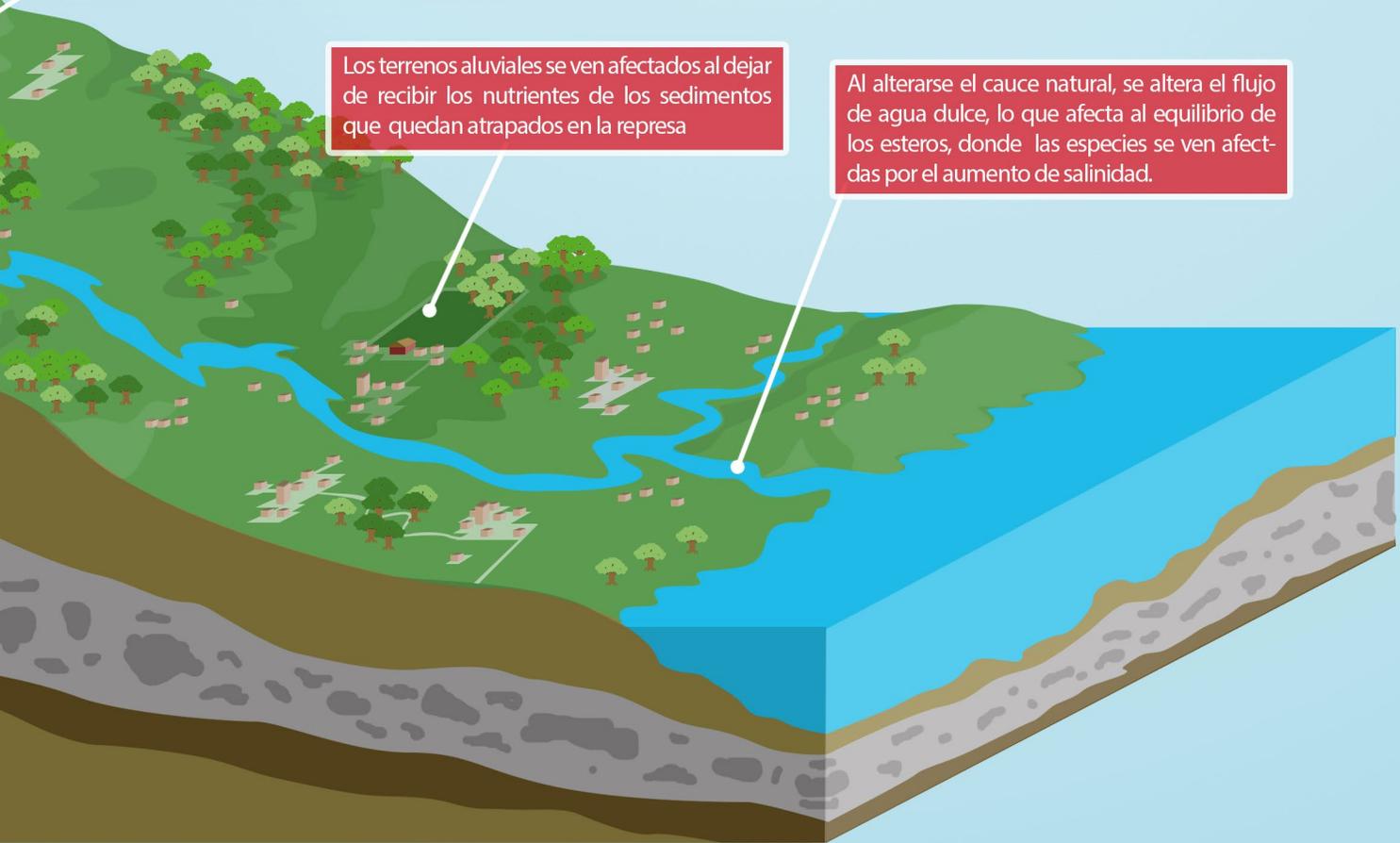
Impactos de la presa:

- **60 Mil Hectáreas** de terrenos Inundados
- **16 Comunidades** afectadas
- **17 mil personas desplazadas**, con efectos colaterales de conflictos por tierras y pagos.

La descarga de fondo, vierte al río agua con propiedades fisicoquímicas diferentes a las naturales, modificando el comportamiento de los habitantes del río.

Los terrenos aluviales se ven afectados al dejar de recibir los nutrientes de los sedimentos que quedan atrapados en la represa

Al alterarse el cauce natural, se altera el flujo de agua dulce, lo que afecta al equilibrio de los esteros, donde las especies se ven afectadas por el aumento de salinidad.



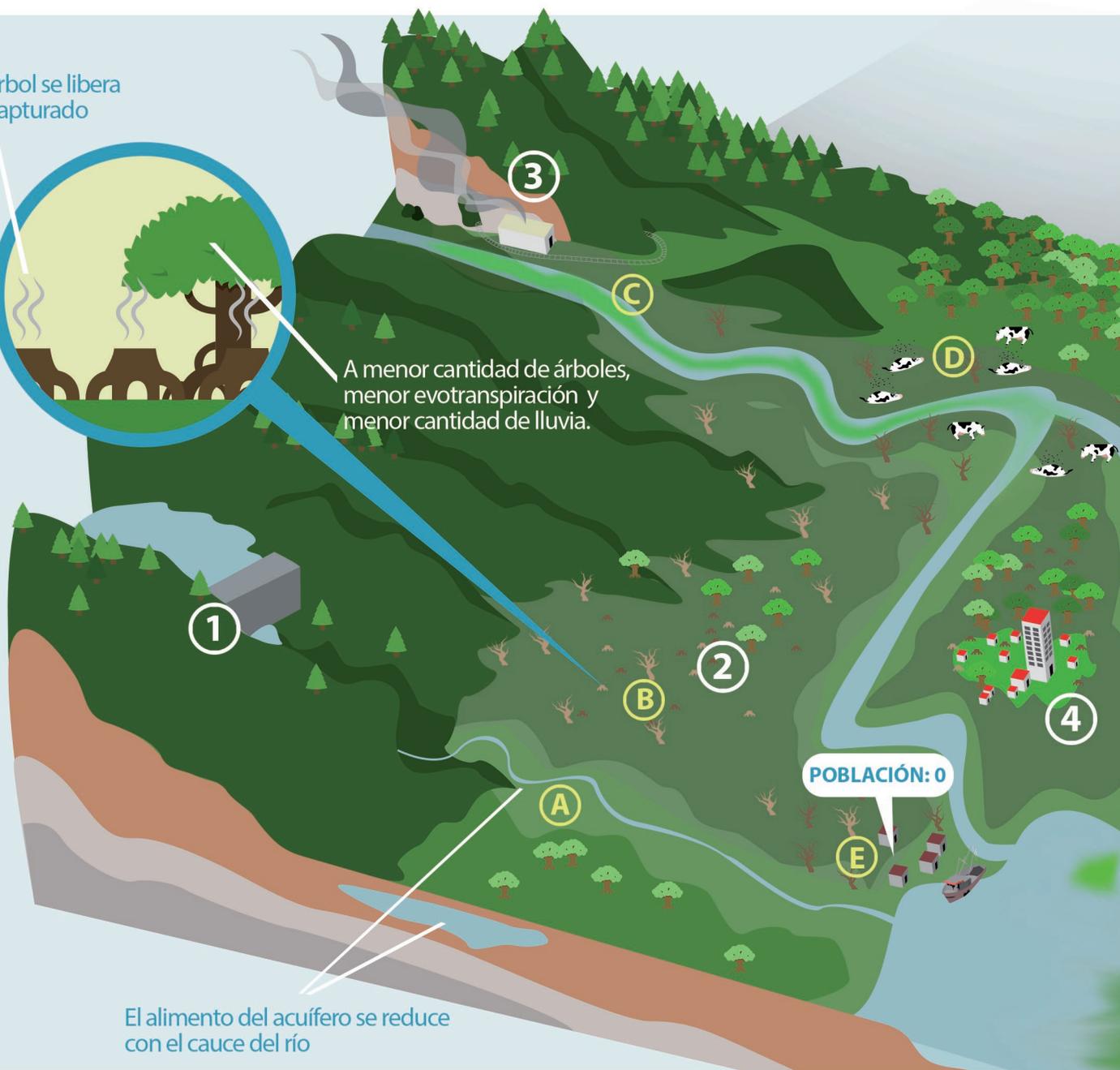
CUENCA DEL RÍO ACAPONETA

Y sus vínculos con las comunidades: Amenazas del ecosistema

Al cortar el árbol se libera el carbono capturado



A menor cantidad de árboles, menor evotranspiración y menor cantidad de lluvia.



El alimento del acuífero se reduce con el cauce del río

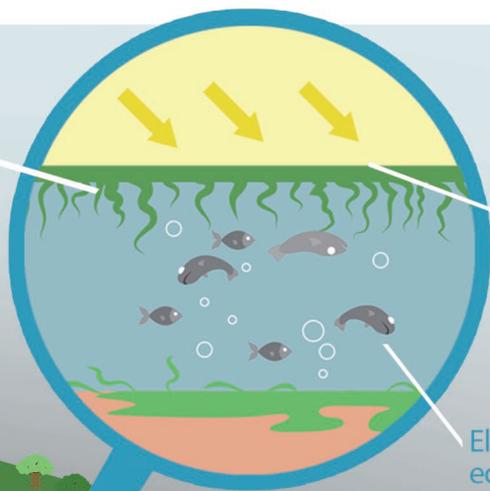
Amenazas:

- 1.- Construcción de Presas
- 2.- Deforestación
- 3.- Minería
- 4.- Urbanización y Desarrollos Turísticos
- 5.- Deshechos de la Acuicultura
- 6.- Deshechos de la Agricultura

Consecuencias:

- A.- Disminución del cauce del río
- B.- Cambios climáticos bruscos
- C.- Contaminación del agua con químicos como el cianuro
- D.- Consecuente envenenamiento del área al rededor del cauce
- E.- Desplazamiento de comunidades
- F.- Contaminación del agua con nutrientes excesivos.
- G.- Explotación excesiva de los mantos acuíferos
- H.- Contaminación con deshechos sólidos
- I.- Daños materiales por la ausencia de barreras naturales
- J.- Daños a los sistemas de dunas
- K.- Pesca irresponsable con el uso de purina y/o cianuro

El deshecho de nutrientes causa el crecimiento descontrolado de "microalgas"



La capa de algas no permite el paso de la luz solar

El agua pierde oxígeno y su ecosistema empieza a morir



POBLACIÓN: 0



Los árboles circundantes pierden su fuente de agua y mueren.

El manto acuífero es usado excesivamente.



Fichas de Trabajo

Las siguientes fichas las puede fotocopiar y trabajar con los estudiantes, para reforzar y evaluar los conocimientos adquiridos sobre el tema del **Uso y Cuidado del Agua**.

Sopa de letras

Instrucciones: Descubre las palabras ocultas en la sopa de letras y completa el párrafo sobre las características generales de las cuencas hidrológicas.

Objetivo: Que el alumno conozca e identifique las características generales de las cuencas hidrológicas.

A	S	E	V	O	S	E	T	K	C	Ñ	P	A	E	I	H	T	P	O
B	U	S	A	P	A	G	O	W	U	E	O	V	Q	M	I	U	L	N
A	E	M	K	O	T	U	D	Q	E	A	T	L	A	E	T	R	A	P
N	T	O	C	R	L	P	A	A	N	Y	L	E	S	V	E	A	N	A
S	C	N	L	T	A	O	S	L	C	B	I	S	I	P	B	M	T	G
O	A	T	B	U	N	S	L	I	A	R	Y	T	W	S	O	A	Y	U
N	L	A	E	N	I	O	A	K	S	U	T	R	E	T	S	L	K	T
A	C	Ñ	U	I	T	I	S	N	H	N	R	U	M	Q	Q	E	G	E
M	T	A	L	D	R	R	C	A	I	O	E	C	P	A	U	D	U	C
U	E	S	A	A	E	A	U	R	D	D	W	E	R	R	E	O	L	N
H	T	I	G	D	V	S	N	T	R	I	Q	S	E	G	S	I	A	A
S	Y	O	I	E	I	F	A	S	O	A	A	A	T	O	D	C	R	D
O	I	P	Ñ	S	D	R	C	G	G	Z	S	I	D	L	N	O	E	R
T	Ñ	L	L	P	Y	U	S	A	R	S	D	S	L	O	A	R	L	A
N	A	M	K	E	A	T	O	S	A	I	F	T	A	G	U	A	M	N
E	Q	U	J	R	I	O	N	O	F	S	C	R	Ñ	R	Z	L	I	O
I	W	E	H	M	T	S	I	M	I	O	G	U	R	E	B	I	E	E
M	E	B	A	A	A	F	G	A	C	N	H	E	L	W	I	C	N	L
A	I	U	G	N	P	M	U	F	A	O	J	L	X	T	L	E	T	Y
T	N	M	A	R	M	N	A	E	S	V	K	O	Y	A	U	A	O	A
N	Q	L	F	Z	I	V	L	D	I	O	L	G	Z	T	V	R	S	I
E	F	O	D	H	S	C	E	S	W	S	Ñ	R	L	E	I	L	A	F
S	T	X	I	A	Z	X	C	V	B	N	M	A	O	L	O	I	T	O
A	G	A	T	B	R	I	N	T	O	P	O	G	R	A	F	I	A	S

Las _____ son aquellas que hacen que el _____ que proviene de las _____ o del deshielo, descienda por la depresión hasta llegar al _____. Dentro de una cuenca se pueden distinguir: la _____, la parte media y la parte baja. En las partes altas, la _____ normalmente es empinada y generalmente están cubiertas de _____. Tanto en la parte alta como en la parte media se encuentran la gran mayoría de las nacientes y de los _____; las partes bajas, a menudo tienen más importancia para la _____ y los _____, porque ahí se encuentran las áreas más planas.

Crucigrama de la cuenca

Instrucciones: Responde las siguientes preguntas y con las respuestas llena los espacios del crucigrama de las cuencas.

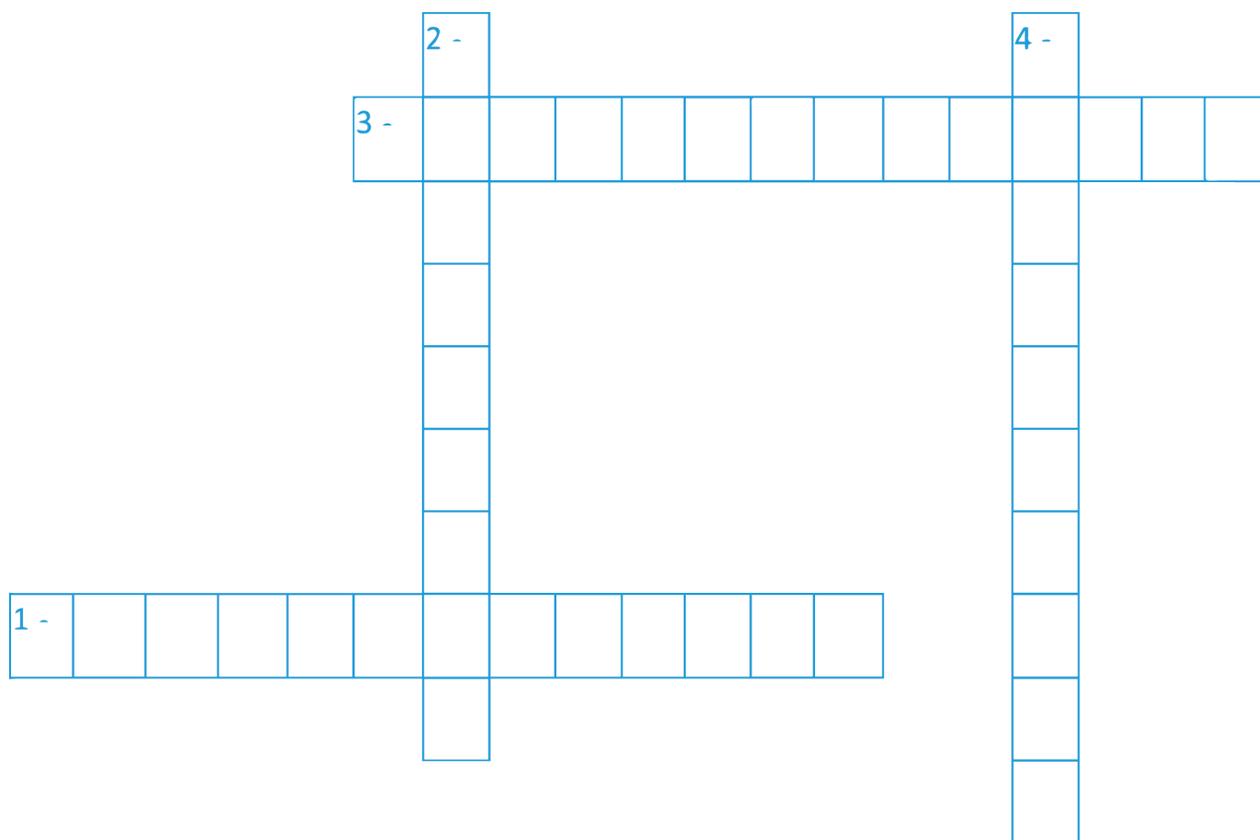
Objetivo: Que el alumno, identifique las subcuencas que integran la cuenca del Río Acaponeta, resaltando las características propias de cada cuenca hidrológica.

1.- Nace con el nombre de Quebrada de San Bartolo cerca del poblado de Ciénega de los Caballos, dentro del Estado de Durango a unos 40 kilómetros al suroeste de la Ciudad del mismo nombre. Inicia a partir de una elevación de 2,600 msnm, recibiendo aguas abajo por la margen izquierda uno de sus afluentes principales, La Quebrada Espíritu Santo, de ahí toma el nombre de Río San Diego en terrenos del Ejido Pueblo Nuevo hasta los límites de Durango y Nayarit. _____

2.- Nace en la sierra de Huajicori, en el municipio de Huajicori en el estado de Nayarit. Su longitud es de aproximadamente 50 km, 37.5 km de su longitud (3/4 partes) sirven de límite entre los estados de Nayarit y Sinaloa. _____

3.- Nace en la sierra del Teponahuxtla, en el municipio de Rosamorada en el estado de Nayarit, y sus aguas desembocan en la laguna del Pescadero para drenar después en la laguna de Agua Brava. _____

4.- Nace en la sierra del Teponahuxtla en el municipio de Rosamorada, en el estado de Nayarit y desemboca en la laguna de Agua Brava. _____



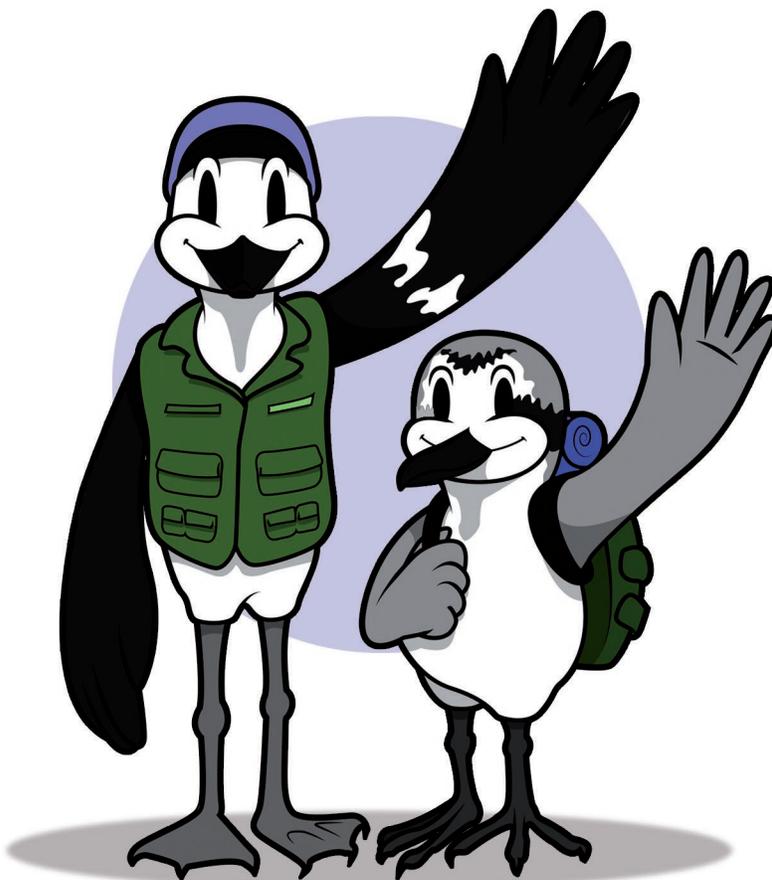
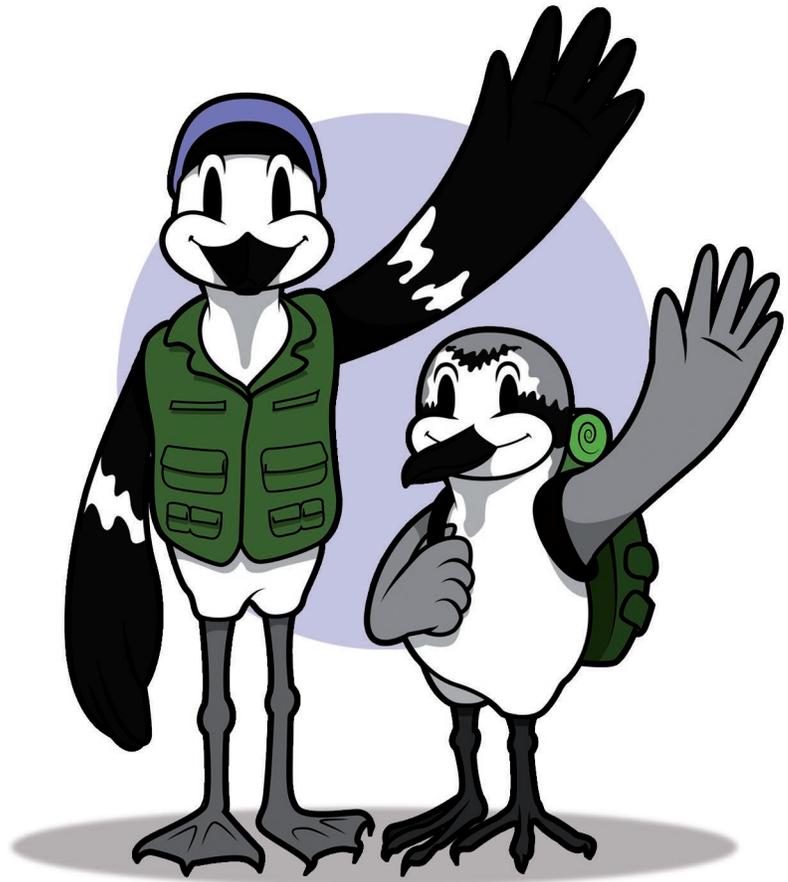
Encuentra las diferencias

Instrucciones

Nuestros amigos, Avoceta y Snowy, están listos para partir en busca del Ahuízotl, y se han tomado una fotografía para recordar el momento. Pero, algo ha pasado, y ciertas cosas no han salido como deberían.

¿Puedes ayudarlos a encontrar las 7 diferencias entre éstas dos imágenes?

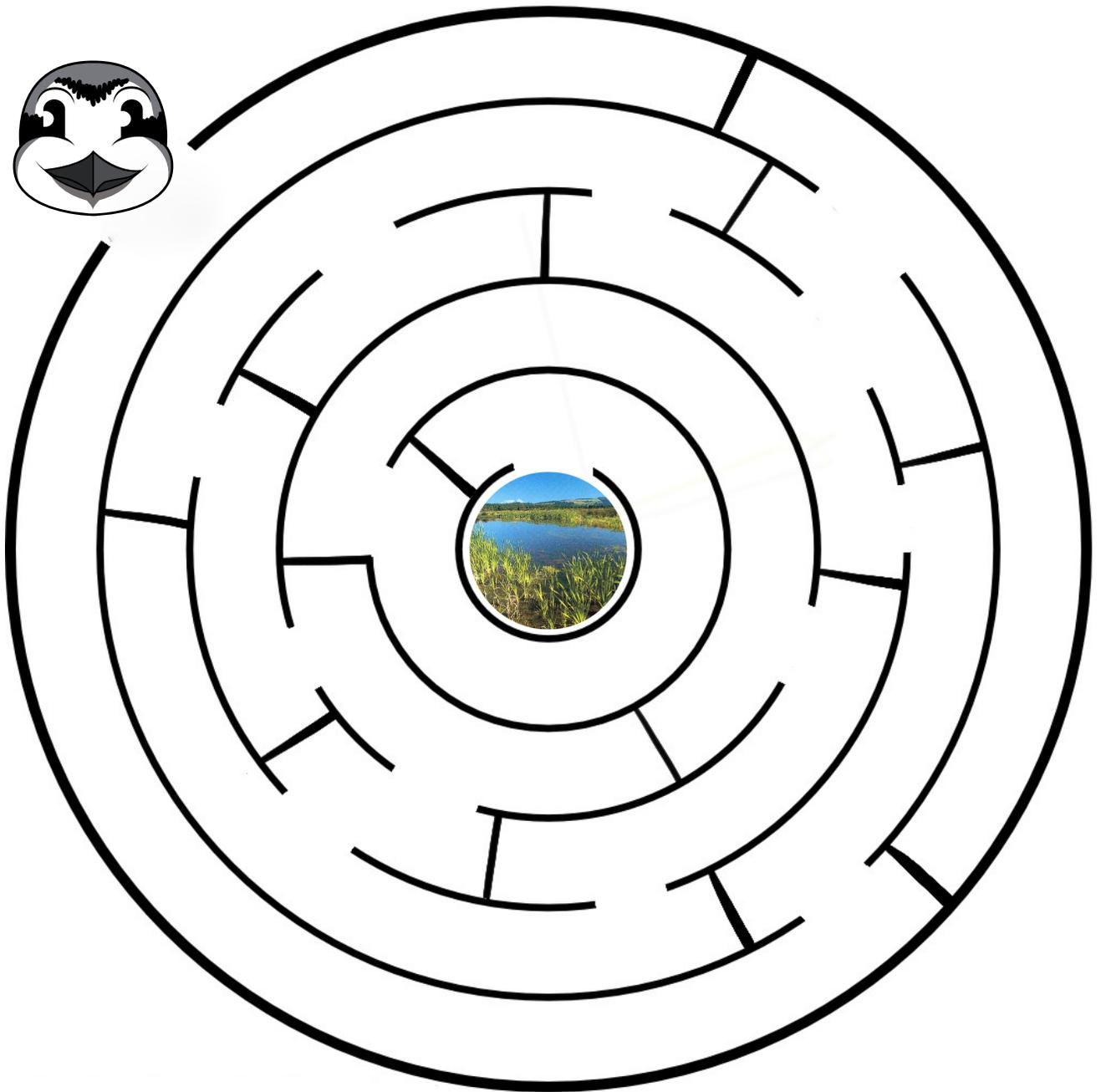
Objetivo: Desarrollar la identificación de factores que diferencian a un objeto del otro.



Laberinto de la cuenca

Instrucciones: Ayuda a Snowy a encontrar el camino al humedal en su primer viaje de migración.

Objetivo: Encontrar el camino entre el laberinto hasta el final.



El mensaje del Ahuízotl

Instrucciones: Lee el siguiente párrafo y descubre el mensaje que el Ahuízotl dejó para ti.

Objetivo: Concientizar a los niños sobre el uso responsable del agua

PODRÍA ROMPER OSCUROS TIEMPOS, ESTANQUES, GRILLETES, ESTADOS. LIBERANDO OTROS SITIOS, ROZANDO INCONCIENTEMENTE OTRO SUEÑOS. CUANDO UNO ENCUENTRE NUESTROS CAMINOS ABIERTOS, SABRÉ YO HASTA UNIRNOS MOLDEADOS, ESPEJOS DORMIDOS, ASPIRANTES LÁNGUIDOS, ESPECIES SAGRADAS. YO CAMINARÉ OSCILANDO, NAVEGANDO, VISITANDO, INTENTANDO ENTENDER RAPIDAMENTE TUS EXPRESIONES, TUS ELEMENTOS.

EDIFICARÉ NUMEROSAS UNIONES NOMINALES, PERSONIFICARÉ INCANSABLEMENTE XOCHIMILCO. KILOS... IRREMEDIABLEMENTE.

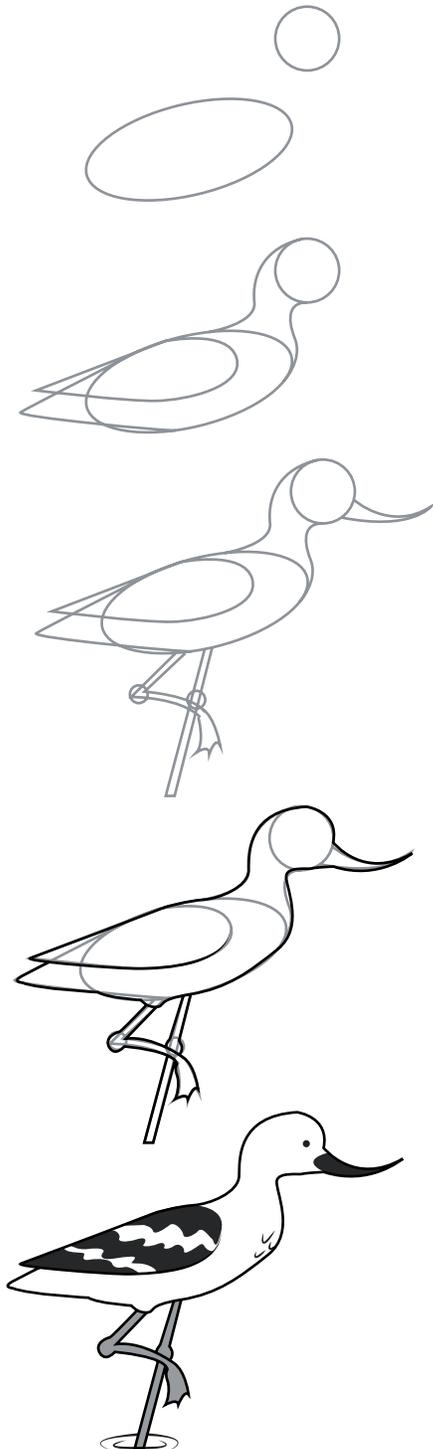
Ahora, colorea la primera letra de cada palabra y escríbela en las siguientes líneas, ¿Notas algo extraño? ¿Qué logras descifrar?

Aprende a dibujar : Avoceta y Chorlito Nevado

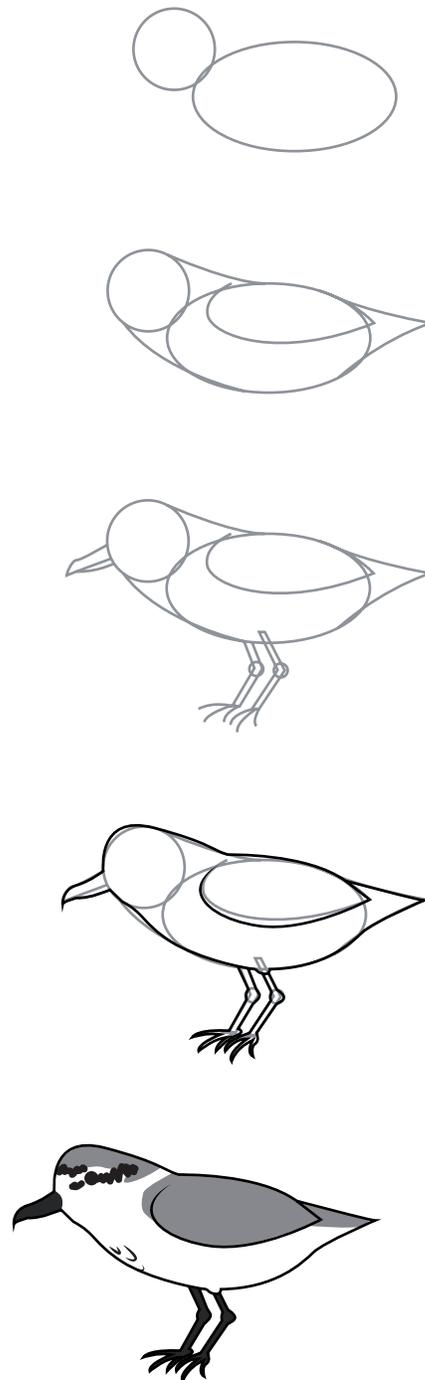
Instrucciones: Sigue los pasos para aprender a dibujar a las especies de aves de donde vienen Avoceta y Snowy

Objetivo: Que el alumno, siguiendo estos sencillos pasos, sea capaz de dibujar ambas especies de aves.

Avoceta Americana



Chorlito Nevado "Snowy"



Su nombre en Náhuatl

Instrucciones: Usa el código que se te da para decifrar el significado de las siguientes palabras en náhuatl

Objetivo: Desarrollar la habilidad de encontrar patrones y decifrar su significado.

1. ATL : _____



2. PIXKI: _____



3. MACPALLI: _____



4. ATOYATL: _____



5. TOTONTLI: _____



Código



A B C D E F G H I J K L M N

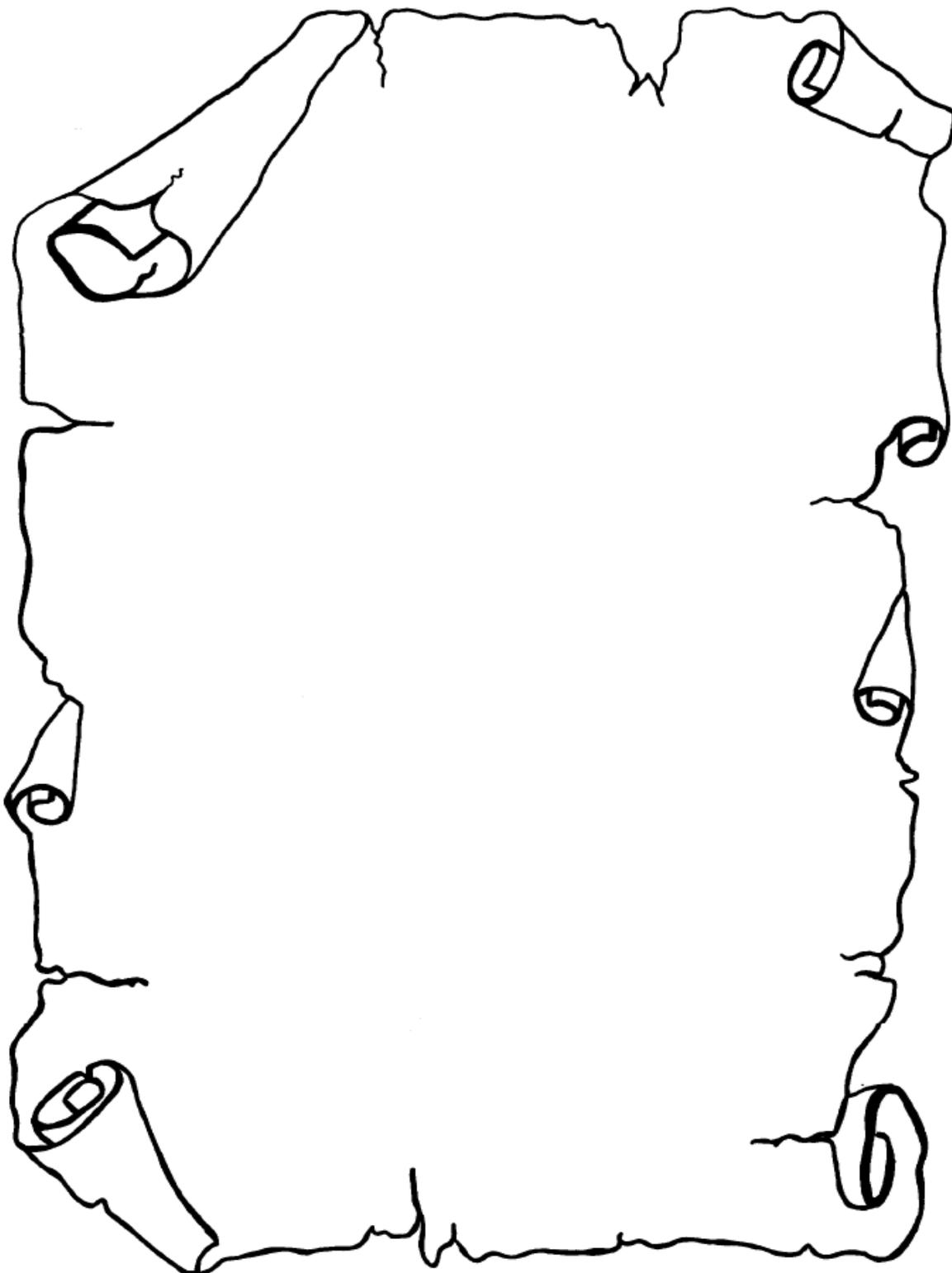


O P Q R S T U V W X Y Z

Escribe un mensaje al Ahuizotl

Instrucciones: Usa el siguiente espacio para escribirle un mensaje al guardián del agua

Objetivo: Despertar la curiosidad por saber mas sobre este mitico personaje y la conservación.



Acuífero: Zona subterránea impregnada de agua. En ocasiones el agua aflora al exterior y da lugar a fuentes o manantiales

A

Ahuízotl: En la mitología mexicana, monstruo acuático con tamaño y forma general de coyote pero con manos y pies de mono, orejas puntiagudas y cubierto de pelaje gris oscuro de aspecto resbaladizo similar al hule que, fuera del agua una vez mojado se apelmazaba en mechones que parecían espinas y por los que el ahuízotl recibe su nombre: en náhuatl a(toyatl) significa "río" y huiz(tli) "espinas". Disponía también de una cola larguísima rematada con una mano con la que atrapaba a todo aquel que se acercara a las charcas y cursos de agua donde habitaba y lo ahogaba.

Aludes: Un alud, también denominado avalancha (galicismo), es el desplazamiento de una capa de nieve o de tierra ladera abajo, que puede incorporar parte del sustrato y de la cobertura vegetal de la pendiente.

Caudal: Cantidad de agua que mana o corre. Cantidad de un líquido o un gas que fluye en un determinado lugar por unidad de tiempo.

C

Cuenca: Depresión en la superficie de la tierra, valle rodeado de alturas.

Cuenca Hidrográfica: Espacio geográfico que comprende solo los elementos superficiales de la cuenca.

Cuenca hidrológica: Espacio morfológico que abarca (además de lo comprendido en la definición de cuenca hidrográfica), las aguas subterráneas, las corrientes que las conectan. En general, la cuenca y su estructura subterránea.

Embalse: Se denomina embalse a la acumulación de agua producida por una obstrucción en el lecho de un río o arroyo que cierra parcial o totalmente su cauce. La obstrucción del cauce puede ocurrir por causas naturales (como la acumulación de placas de hielo y/o las construcciones hechas por castores), o por obras construidas por el hombre para tal fin, como son las presas.

E

Escarpado (Terreno): Abrupto, accidentado y áspero al que es difícil acceder

Escorrentías: La escorrentía es un término geológico de la hidrología, que hace referencia a la altura en milímetros del agua de lluvia escurrida y extendida. Normalmente se considera como la precipitación menos la evapotranspiración real y la infiltración del sistema suelo. Según la teoría de Horton se forma cuando las precipitaciones superan la capacidad de infiltración del suelo.

Estuario: Del latín aestuariūm, es la región donde desemboca un curso de agua de gran caudal en el océano. Suele estar compuesto por un único brazo de gran profundidad y tener forma similar a un embudo. Es habitual que los estuarios presenten playas en sus costados y que, cuando se retiran las aguas, exhiban plantas que crecen

en aguas saladas. Cabe destacar que, por lo general, el estuario se halla en zonas con mareas de gran amplitud.

Eutroficación: En ecología el término eutroficación o eutrofización (del griego eú = bien, y trophé = alimentación) define el enriquecimiento de un ecosistema con nutrientes a un ritmo tal que no puede ser compensado por sus formas de eliminación natural.

Evapotranspiración: La evapotranspiración es un proceso combinado que depende de la influencia de las condiciones atmosféricas sobre el sistema agua-suelo-planta. Uno de los métodos más sencillos para estimar la evapotranspiración, entre muchos existentes, es el de Thornthwaite, el cual requiere, básicamente, de información climatológica y geográfica

H **Hábitat:** Lugar que ocupa una especie animal o vegetal. Conjunto de condiciones geofísicas en que se desarrolla la vida de una especie o de una comunidad animal o vegetal.

Hidrología: La Hidrología (del griego hydor-, agua) es la disciplina científica dedicada al estudio de las aguas de la Tierra, incluyendo su presencia, distribución y circulación a través del ciclo hidrológico, y las interacciones con los seres vivos. También trata de las propiedades químicas y físicas del agua en todas sus fases.

Humedales: La Ley de Aguas Nacionales define a los humedales como zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénegas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional, las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos por la descarga natural de acuíferos.

L **Limnología** En esta área de investigación se estudian los sistemas acuáticos continentales, principalmente lagos, embalses, ríos y humedales. Es multidisciplinaria, ya que en el entendimiento de estos cuerpos de agua intervienen todas las ciencias: la Física, la Química, la Geología y la Biología. Los proyectos se enfocan, a su vez, en aspectos de los cuerpos de agua tales como su hidrología, flujos de calor y energía, sedimentología, geoquímica, contaminación, biodiversidad, producción primaria, biogeoquímica, redes tróficas y dinámica de poblaciones pesqueras.

P **Presa (represa):** En ingeniería se denomina presa o represa a una barrera fabricada de piedra, hormigón o materiales sueltos, que se construye habitualmente en una cerrada o desfiladero sobre un río o arroyo. Tiene la finalidad de embalsar el agua en el cauce fluvial para elevar su nivel con el objetivo de derivarla, mediante canalizaciones de riego, para su aprovechamiento en abastecimiento o regadío, laminación de avenidas (evitar inundaciones aguas abajo de la presa) o para la producción de energía mecánica al transformar la energía potencial del almacenamiento en energía cinética y esta nuevamente en mecánica y que así se accione un elemento móvil con la fuerza del agua.

Conservación de Cuencas & Humedales
"Manejo Integral de las Cuencas de Marismas Nacionales"

PRONATURA NOROESTE
2015