

# Nuestro patrimonio natural, orgullo bioregional

Baja California y el Condado de San Diego



## Guía para el Maestro Segunda edición



La producción de este cuaderno  
fue patrocinada por



U.S. Fish & Wildlife Service, Division of International Conservation  
Wildlife without Borders /Mexico

San Diego National Wildlife Refuge Complex



La segunda edición de este currículo se realizó gracias al generoso apoyo de SEMPRA.

DERECHOS RESERVADOS ©2009

Por

San Diego Natural History Museum

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

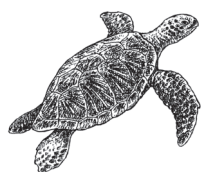
Impreso en E.E.U.U.

Sitio Web: [www.sdnhm.org/education/binational](http://www.sdnhm.org/education/binational)



# Nuestro patrimonio natural, orgullo bio regional

Baja California y el Condado de San Diego



Diseñado y elaborado por:

Araceli Fernández  
Karen Levyspiro  
Judy Ramírez

Ilustraciones Guía de campo:

Jim Melli  
Juan Jesús Lucero Martínez

Revisado por:

Doretta Winkelman  
Claudia Schroeder  
Karen Levyspiro  
Judy Ramírez

Relación de temáticas de los textos de "Ecología  
y Medio Ambiente" de COBACH con "Nuestro patrimonio  
natural, orgullo bio regional" de PROBEA

Griselda Cruces

Sección de Cambios globales e incendios forestales

Anne Fege

Actividad 2: ¿Qué es un ecosistema?  
diseñada y elaborada por

Pat Flanagan  
Judy Ramírez

Mapa del ecosistema, apoyo gráfico e ilustraciones

Callie Mack

Descripciones de las Áreas Naturales Protegidas

Personal asignado a la  
Comisión Nacional de Áreas  
Naturales Protegidas  
(CONANP)

Mapa de las regiones ecológicas  
Mapa de los ecosistemas

Glenn Griffith  
Charlotte E. González Abraham

Traducción

Karen Levyspiro

Diseño gráfico y formateo

Isabelle Heyward  
Christopher Blaylock

Coordinación del proyecto

Doretta Winkelman

# Reconocimientos

Nuestro profundo reconocimiento a las siguientes organizaciones y personas que nos otorgaron el permiso de utilizar sus materiales para incluirlos en y/o adaptarlos para *Nuestro patrimonio natural, orgullo bioregional*.

Los "Lineamientos generales para la educación ambiental basada en salidas de campo" del *Catálogo de sitios de importancia regional* se incluyen con permiso del Consejo de Educación Ambiental para las Californias (CEAC).

Grass Roots Educators contribuyó con las hojas de observación para el estudiante denominadas *Observación de las plantas, aves y cactus*, el Mapa del Ecosistema de la Actividad 2 "¿Qué es un ecosistema?" y con otras ilustraciones que se incluyen en este currículo.

La actividad "Animales Viajeros" está basada en "Corremos y Migramos", Programa de Involucramiento Público (PIE), propiedad de PRONATURA Noroeste, A.C., México.

Muchas gracias a Michael Wall, Director del Centro de Investigación Científica de la Biodiversidad de las Californias; a Phil Unitt, Curador de Aves y Mamíferos; Scott Tremor, Mastozoólogo, Departamento de Aves y Mamíferos; a Brad Hollingsworth, Curador de Herpetología, y a Jon Rebman, Curador de Botánica del Museo de Historia Natural de San Diego, quienes revisaron la Guía de Campo e hicieron las correcciones pertinentes.

Gracias también a Jim Melli, del Departamento de Exhibiciones del Museo de Historia Natural de San Diego, por realizar las ilustraciones para la Guía de Campo que acompaña esta guía para el maestro. Gracias a Juan Jesús Lucero Martínez por la realización de algunas ilustraciones que también se incluyen.

Un agradecimiento especial al Dr. Exequiel Ezcurra, Director del programa MEXUS de la Universidad de California, Riverside, quien nos asesoró a lo largo del proceso, nos proporcionó recursos y materiales y aclaró nuestras dudas en todo momento. Agradeceremos por siempre su guía, sus aportaciones, recomendaciones y consejos.

Gracias miles a Mary Lou Morreal y a su equipo (especialmente a Isabelle Heyward) del Departamento de Diseño Gráfico del Museo de Historia Natural de San Diego, por su incondicional apoyo para el diseño de esta Guía para el Maestro y la Guía de Campo que la acompaña.

Además de que el Dr. Jon Rebman nos enseñó todo sobre las comunidades vegetales de esta bioregión, compartiendo sus conocimientos para la realización de las fichas sobre plantas de la Guía de campo, revisando y corrigiendo nuestros datos, también le agradecemos que hubiera permitido que Judy Gibson nos apoyara con los nombres científicos y comunes en español, corrigiera nuestro trabajo y agregara mucha información necesaria.

Gracias a las damas de COBACH quienes coordinaron la firma de nuestro acuerdo para trabajar conjuntamente en la capacitación de los maestros de ciencia de los 22 planteles de Baja California y a Griselda Cruces por vincular los textos del programa de ecología de COBACH con el currículo de *Nuestro patrimonio natural, orgullo bioregional*.

También deseamos agradecer a:

Alfredo Zavala-González, Carlos Godínez Reyes, Olga Edith Lucero Walfors, Emilio O. Manjarrez Masuda, Julio Cesar Gómez Lozano, Nadia Citlali Olivares, Lucía Barbosa Deveze, Edith Rivera, María Jesús Martínez, Santos Soto Jaime, Víctor Gelasio Sanchez Sotomayor, y Gonzalo de León Girón, personal asignado a la CONANP.

Andy Yuen de Fish & Wildlife Service, Carlsbad, por apoyar económicamente este proyecto y a Brian Collins y Chantel Jimenez por su colaboración y por proporcionarnos la información sobre los sitios del Complejo Nacional de Refugios de Vida silvestre de San Diego.

Gracias a Glenn Griffith, geógrafo de la US Environmental Protection Agency (EPA), Oregón, por crear, especialmente para nosotros, el Mapa de las Regiones Ecológicas y a Dave Fege, también de EPA por recomendarnos a Glenn Griffith.

Charlotte E. González Abraham por su Mapa de los Ecosistemas, gracias al cual pudimos unificar criterios para desarrollar este currículo.

Anne Fege por proporcionarnos sus conocimientos y escritos sobre los efectos de los incendios forestales en nuestros ecosistemas y sobre los cambios globales.

Miguel Ángel Vargas de PRONATURA por su asesoría, consejos y fuentes de información.

Laura Silvan Nogaím, Directora Ejecutiva de Fundación La Puerta A.C., por 18 años de colaboración incondicional con PROBEA y por proporcionar la información sobre la Servidumbre Ecológica Binacional “Rancho Cuchuma” para incluirla en la actividad de Áreas Naturales Protegidas de este currículo.

Margarita Díaz, Directora Ejecutiva de Proyecto Fronterizo de Educación Ambiental, A.C., por su colaboración con PROBEA y por proporcionar información sobre el aprendizaje a través del servicio para la juventud y por las invitaciones anuales a participar en las limpiezas comunitarias de playas.

Los Canyoneers, voluntarios del Museo de Historia Natural de San Diego que guían caminatas en áreas naturales del Condado de San Diego.

Y por último, gracias al equipo de PROBEA y a sus instructoras, Araceli Fernández García, Luz Macrina Guerrero Padilla, y Ana Karina Peláez Mendoza, cuyos inagotables esfuerzos por dar todo de sí hicieron posible la creación y producción de este currículo. Su dedicación, compromiso con la excelencia, deseo de hacer una diferencia y amor por nuestro patrimonio natural nos inspira a todos.

# Introducción

Baja California es uno de los estados de la República más ricos por la variedad y belleza de sus ecosistemas y sus características ecoregiones. Además, su flora y su fauna, la importancia de sus áreas naturales protegidas, sus valles y sierras y su gente, entre otros muchos aspectos, hacen de él una región maravillosa que merece nuestra dedicación a protegerla y conservarla.

Por esta razón PROBEA, en colaboración con sus asociados en Baja California, ha adaptado el programa *“Nuestro patrimonio natural, orgullo sudcaliforniano”*, originalmente diseñado para Baja California Sur, a la región de Baja California/Condado de San Diego. Este programa, conocido en la región norte como *“Nuestro patrimonio natural, orgullo bioregional”*, está diseñado para animar a nuestros queridos maestros y educadores ambientales del estado a continuar en su lucha incansable por formar ciudadanos ambientalmente alfabetas y responsables que incidan de manera positiva en el medio ambiente de la región binacional que nos ocupa.

El currículo explora la región bajacaliforniana por medio de temas que abordan aspectos locales y globales, además de cuestiones geográficas, su historia natural, su población humana y cómo muchas de las acciones de las personas afectan su estabilidad ambiental con consecuencias que pueden ser trascendentes. También ilustra cómo, mediante la colaboración y la innovación comunitaria, se encuentran enfoques para solucionar entre todos los problemas ambientales que hoy en día enfrenta la región fronteriza Baja California/Condado de San Diego.

Las actividades del currículo van llevando a los participantes en los talleres de capacitación por todos los niveles del alfabetismo ambiental (sensibilización y concientización; conocimiento; desarrollo de habilidades; cambio de actitud; acción participativa) e incluyen preguntas, a modo de reflexiones, que promueven la participación. Asimismo, despiertan su interés en el tema, fomentan el hábito de la investigación y coadyuvan al intercambio de conocimientos, ideas y experiencias, lo que les permite disfrutar realmente del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Algunas actividades, incluyendo el proyecto escolar que se sugiere llevar a cabo, representan una oportunidad para analizar y discutir aspectos de restauración y conservación del medio ambiente que promueven en los participantes en el programa y en sus estudiantes o audiencias el desarrollo de una conciencia ambientalista generando un cambio de actitud de por vida.

En resumen, por medio de actividades amenas y formativas, guiamos a los maestros y educadores ambientales de Baja California y el Condado de San Diego a que conozcan nuestra bioregión compartida y aprendan a apreciarla y a transmitir este aprecio a sus estudiantes y respectivas audiencias. Con esto aspiramos a promover compromisos como individuos y sociedad hacia el cuidado y protección del ambiente.

# Una palabra sobre nuestras palabras

En el currículo de *Nuestro patrimonio natural; orgullo bioregional*, empleamos diversos términos ecológicos. Sobre la marcha, nos dimos cuenta que diferentes autores dan diferentes matices de significado a estos términos. A continuación están los términos y las definiciones como las utilizamos en este currículo:

Las **bioregiones** son áreas geográficas que tienen características comunes de suelo, cuenca hidrológica, clima, plantas nativas y animales y que existen dentro de toda la biosfera planetaria como partes contribuyentes únicas e intrínsecas. Una bioregión se refiere tanto al terreno geográfico, como a un terreno de conciencia, es decir, a un lugar y a las ideas que se han desarrollado sobre cómo vivir en ese lugar.

Podemos pensar de una bioregión como un lugar de vida, el territorio en el que uno ha vivido y que proporciona contextos para la vida diaria. La bioregión del Museo de Historia Natural de San Diego se extiende desde Punta Concepción, cerca de Santa Bárbara, California, a la punta de la península de Baja California. Esto explica porque nuestros científicos y educadores ambientales realizan su trabajo en toda la península de Baja California, así como en el Condado de San Diego.

Una **región ecológica** (también conocida como *ecoregión*) es un área geográfica relativamente grande que se distingue por el carácter único de su morfología, geología, clima, suelo, hidrología, flora y fauna. Al contrastar los dos términos, notamos que el término *bioregión* tiene un fuerte elemento social y cultural, mientras que cuando utilizamos el término *ecoregión*, nos referimos a todos los elementos bióticos y abióticos—plantas, animales, clima, topografía, agua superficial, suelo, agua subterránea, lecho rocoso—con énfasis en la ciencia y la conservación.

El mapa de **ecoregiones** encontrado en la actividad tres muestra algunas regiones generales, a una escala un poco burda. Éstas podrían subdividirse en unidades más pequeñas y homogéneas. Existen regiones dentro de regiones dentro de regiones, que van desde una escala continental hasta escalas estatales y locales.

En el currículo nos referimos a cuatro regiones ecológicas y a sus ecosistemas correspondientes. Los nombres de estos ecosistemas se basan en sus comunidades vegetales, por ejemplo: el chaparral. Sin embargo, un **ecosistema** comprende todos los elementos bióticos y abióticos y sus interacciones. En otras palabras, cuando hablamos de los ecosistemas del matorral costero de salvia o de los ecosistemas de humedal, nos referimos a todos los factores existentes dentro de esos ecosistemas, no sólo a las comunidades de plantas.

También es importante tomar nota de que algunos ecosistemas, como las áreas riparias o los humedales, pueden ocurrir en diferente ecoregiones. Sin embargo, la abundancia de la distribución y las características de esos tipos de hábitat son diferentes en cada ecoregión.

En el *Mapa del Ecosistema*, nuestra lista de ecosistemas se convierte en una lista de **hábitats**. Consideramos diez hábitats: bosque de algas, playa/pozas de marea, Golfo de California, matorral costero de salvia, matorral suculento de salvia, chaparral, bosque de pino/encino, desierto, humedales y áreas riparias. Son los mismos ecosistemas que corresponden a nuestras cuatro regiones ecológicas. Pueden ser la misma área geográfica. La perspectiva es lo que distingue los términos *ecosistema* y *hábitat*. Cuando hablamos de ecosistemas, nos referimos a la definición de arriba, mientras que un *hábitat* es un lugar donde los organismos pueden satisfacer sus necesidades de supervivencia.

# Manejo del programa

Este currículo está diseñado para enriquecer la sensibilización y conocimiento de los maestros y alumnos de educación básica, media y preparatoria de Baja California y el Condado de San Diego, así como los de las audiencias de los educadores no formales. Sugerimos que los estudiantes trabajen en equipos para realizar las actividades. Trabajar en grupos cooperativos puede enriquecer el aprendizaje, ya que al realizar un proyecto o actividad en grupo, cada miembro adquiere la responsabilidad de realizar una tarea específica. A cada alumno se le dice lo que se espera de ellos y saben que el éxito de su proyecto depende de su buen desempeño y actitud.

Por otro lado, el aprendizaje en grupo también puede proporcionar a los alumnos una experiencia social valiosa y diferente, siendo el comportamiento de cada uno un ejemplo a seguir para los otros. Si se trata de grupos con diferentes edades, el aprendizaje se facilita aún más, ya que cada miembro aporta una perspectiva y experiencia diferente de la vida.

En cada actividad, y como herramienta útil y valiosa para el maestro en la impartición de sus clases, se incluye la correlación con las materias escolares afines al tema.

Por último, queridos maestros y educadores no formales, deseamos sinceramente que este material sea de gran utilidad para ustedes, sus alumnos y sus respectivas audiencias a lo largo del curso escolar.

## ¡Que lo disfruten!

# Contenido

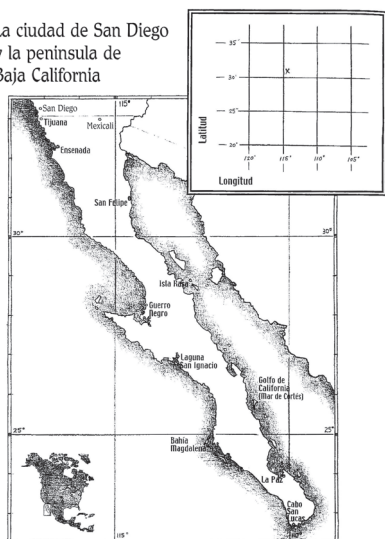
<b>Introducción .....</b>	<b>vi</b>
<b>Una palabra sobre nuestras palabras .....</b>	<b>vii</b>
<b>Manejo del programa .....</b>	<b>viii</b>
<b>Actividad 1: ¿Dónde estamos? Ubicación y pertenencia.....</b>	<b>1</b>
<b>Actividad 2: ¿Qué es un ecosistema? .....</b>	<b>9</b>
<b>Actividad 3: Regiones ecológicas de nuestra región y sus principales ecosistemas .....</b>	<b>73</b>
Introducción .....	73
Actividad 3a: Región marina .....	83
Actividad 3b: Región mediterránea .....	95
Actividad 3c: Región de montaña .....	101
Actividad 3d: Región de desierto.....	107
Actividad 3e: Ecosistemas independientes del tipo de región ecológica .....	117
Actividad 3f: Los cambios globales y nuestros ecosistemas .....	135
<b>Actividad 4: Áreas Naturales Protegidas .....</b>	<b>149</b>
<b>Actividad 5: Una salida de campo responsable y exitosa .....</b>	<b>177</b>
<b>Actividad 6: Integrando lo que aprendimos .....</b>	<b>187</b>
<b>Actividad 7: Haciendo nuestra parte .....</b>	<b>191</b>
<b>Apéndices.....</b>	<b>195</b>
Glosario.....	197
Mapa del Ecosistema .....	203
Mapa de las regiones ecológicas.....	209
Mapa de los ecosistemas.....	211
Mapas de sitios para las salidas de campo .....	213
Observación de las plantas .....	219
Observación de los cactus.....	227
Observación de las aves .....	233
Actividad 3a (extra): La zona costera (playas). Salida a la playa .....	235
Los siete principios de No Dejar Rastro .....	239
Relación de los textos de COBACH con el currículo de PROBEA .....	243
Flora y fauna común de los ecosistemas de nuestra región .....	247
Guía de campo .....	251
Bibliografía.....	293





# Actividad 1: ¿Dónde estamos? Ubicación y pertenencia

La ciudad de San Diego y la península de Baja California



## Grado Escolar

- Grados altos de primaria
- Secundaria
- Preparatoria

## Materias

- Ciencias naturales
- Geografía
- Civismo
- Matemáticas
- Español
- Historia

## Habilidades

- Observar
- Describir
- Comparar
- Deducir
- Comunicar

## Concepto

- Cualquier lugar en la Tierra puede ser identificado utilizando un sistema de coordenadas de latitud y longitud.
- Para conocer la dirección y localización de un lugar, utilizamos los puntos cardinales: Norte, Sur, Este y Oeste.
- Al estudiar y conocer nuestra región desarrollamos nuestro sentido de pertenencia.

## Antecedentes

Para no perdernos en sitios desconocidos necesitamos señales o puntos de referencia que nos indiquen el camino a seguir. El Sol es una buena referencia porque lo podemos ver durante todo el día. Además recorre siempre la misma ruta; sale por el Oriente o Este y se oculta por el Occidente u Oeste.

Por las noches las estrellas se utilizan también como puntos de referencia. La Estrella Polar es la más importante para guiar, ya que cambia poco de posición. Se localiza en dirección del eje de rotación de la Tierra. Si se gira un paraguas encima de nuestra cabeza, la Estrella Polar estaría en el centro.

Para conocer la dirección y localización de un lugar utilizamos los **puntos cardinales**: Norte, Sur, Este y Oeste. Entre los puntos cardinales hay puntos intermedios como, Noreste, Noroeste, Sureste, Suroeste.

Podemos encontrar los puntos cardinales si, al amanecer, colocamos la mano derecha hacia donde sale el sol, que es el Este. A la izquierda está el Oeste, el Sur hacia la espalda y hacia el frente está el Norte. La rosa de los vientos es un esquema en el que se representan los puntos cardinales y sirve para orientarnos en los mapas.

En la Tierra hay una gran variedad de paisajes. La geografía estudia cada uno de esos paisajes y para estudiarlos necesita métodos que le permitan localizar cada uno en el planeta.

Para ubicar con precisión un lugar en el mundo se ha creado un conjunto de líneas imaginarias que se llaman **paralelos** y **meridianos**. Son líneas imaginarias porque no existen físicamente.

Al conjunto de paralelos y meridianos con sus correspondientes **latitudes** y **longitudes** se les llama **coordenadas geográficas**. Las líneas verticales que corren de norte a sur son líneas de longitud, o meridianos. Estas líneas de longitud se unen en los Polos Norte y Sur y la distancia es mayor en el Ecuador. El "meridiano principal" es el 0° de longitud, llamado Meridiano de Greenwich o Meridiano Cero y divide a la Tierra a la mitad en lado Oeste y Este. La longitud oeste está a la izquierda del Meridiano Cero; la longitud Este está a la derecha del Meridiano Cero. Las líneas horizontales de latitud norte-sur rodean la Tierra y son líneas paralelas al Ecuador, que es el paralelo con mayor circunferencia. Los restantes van siendo menores según se aproximan a los polos. El Ecuador es el paralelo de latitud que divide a la Tierra en hemisferio norte y hemisferio sur. Al norte del Ecuador, las líneas paralelas se llaman "latitud norte". Las líneas paralelas al sur del Ecuador se refieren a la "latitud sur". De esta forma la latitud indica la distancia norte o sur del Ecuador. Cualquier punto en la Tierra puede ser identificado utilizando este sistema de coordenadas de longitud y latitud.

## Objetivos

Los estudiantes:

- Localizarán la región que habitan en la península de Baja California y el Condado de San Diego utilizando las coordenadas geográficas.
- Realizarán ejercicios de ubicación mediante el uso de los puntos cardinales.
- Desarrollarán su sentido de pertenencia que promueva su deseo de cuidar y conservar su región.
- Localizarán sitios específicos a los que irán en una salida de campo.

## Duración

Tiempo de preparación:

- 30 minutos

Tiempo de la actividad:

- 60 minutos

## Materiales

Para todo el grupo:

- ☐ Un globo terráqueo, mapamundi o planisferio

Para cada equipo o individual:

- ☐ Un mapa de la ciudad de San Diego y la península de Baja California con coordenadas geográficas y con varias ciudades ubicadas.
- ☐ Un mapa "El mapa de nuestra bioregión", con la rosa de los vientos y que tenga ubicados sitios de interés.
- ☐ Un mapa sencillo de cualquier población en Baja California el Condado de San Diego en donde se esté impartiendo el curso.
- ☐ Brújula
- ☐ Una hoja de papel milimétrico
- ☐ Lápiz
- ☐ Regla

Debido a su ubicación geográfica, la región donde vivimos se encuentra dentro de uno de los sitios más importantes en términos de riqueza natural. Su clima, sus paisajes, su flora y fauna, sus ecosistemas, sus áreas naturales protegidas, su gente y su cultura, entre otros valiosos aspectos, la hacen única a escala mundial. Cuando ubicamos a nuestra región en el planeta, vemos que compartimos con otros países características similares o iguales. Sin embargo, consideramos única a nuestra región porque ésta es nuestra región; aquí vivimos, nos desarrollamos y nos sentimos orgullosos de ser parte de ella, de estar dentro de ese punto único bien ubicado en el planeta.

La ubicación geográfica de nuestra región a través de la historia geológica detona mil cosas que le dan su importancia y su singularidad. La manera en que su flora y su fauna tan importantes se han acomodado perfectamente en su paisaje típico, es clara muestra de esto.

Al estudiar nuestra región desarrollamos nuestro sentido de pertenencia; nos daremos cuenta que vivir aquí es un orgullo y un privilegio que deberíamos agradecer día con día, y que conocer, amar, proteger y cuidar la bio-región que habitamos es de suma importancia.

## Procedimiento

1. Para realizar esta actividad los estudiantes pueden trabajar en forma individual o en equipos.
2. Localicen en un mapamundi o en un globo terráqueo a México, después a la península de Baja California y, por último, su ciudad.
3. Comente los puntos cardinales y el uso de la **rosa de los vientos** para orientarnos en un mapa.
4. Platique con sus alumnos acerca del concepto de longitud y latitud y cómo el sistema de coordenadas geográficas es un recurso importante para identificar lugares en el mundo.
5. Después reparta a cada estudiante un mapa de la península de Baja California para que registren las coordenadas de Baja California (Al norte 32° 43', al sur 28° 00' de latitud norte; al este 112° 47', al oeste 117° 07' de longitud oeste) y/o uno del Condado de San Diego para que registren sus coordenadas también (W 117° 36'--W 116° 04'/N 33° 31'--N 32° 32')
6. Enseguida pida a los estudiantes que localicen los sitios identificados con las coordenadas 31°N, 114° 52'O (San Felipe) y 32° 42' 54"N, 117° 09'45"O (San Diego) y que registren los nombres de los lugares.
7. Seleccione dos lugares diferentes en Baja California y el Condado de San Diego y haga que los estudiantes determinen sus coordenadas y las registren.
8. Reparta a cada uno un mapa del estado de Baja California y el Condado de San Diego para que ubiquen algunos sitios, usando como recurso de orientación a los puntos cardinales (Norte, Sur, Este, Oeste y puntos intermedios). Use la rosa de los vientos.

Opcional:

- ☐ Un plano de la ciudad en donde se esté impartiendo el curso.

## Vocabulario

Coordenadas geográficas  
Latitud  
Longitud  
Meridianos  
Paralelos  
Puntos cardinales  
Rosa de los vientos

## Preparativos

1. Sacar copias de los mapas.

## Descripción

En esta actividad los estudiantes van a trabajar con algunos mapas para ubicarse en el espacio desde lo general a lo particular. Entre otras cosas, esta actividad promueve el sentido de pertenencia a su región para desear cuidarla y conservarla.



9. Como ejercicio optativo, reparta a cada estudiante un mapa sencillo de su ciudad (cualquier población en Baja California y el Condado de San Diego en donde se esté impartiendo el curso: mapa de la ciudad de Mexicali, Tijuana, Ensenada, Tecate, Bahía de los Ángeles, San Diego, Imperial Beach, Chula Vista, etc.) para que localicen la ubicación de los sitios a los que irán en su salida de campo.

## Reflexión

Para promover el sentido de pertenencia en los alumnos, anímelos a que se ubiquen dentro del mapa de su ciudad, que es su región.

Pregunte a los estudiantes: en un mapa de su ciudad, ¿dónde está ubicada su escuela?, ¿su comunidad?, ¿su casa? Si no lo saben, pídeles que lo investiguen. Usted puede conseguir un plano de su ciudad para que entre todos realicen la investigación, o también dígaes que pueden acudir al Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) para consultar un plano de su ciudad. En el Condado de San Diego también se puede conseguir un plano de su ciudad para que entre todos realicen la investigación, o bien se puede dirigir a los estudiantes a la biblioteca, una casa de artículos para oficina/escuela y en ambos casos, Baja California/ Condado de San Diego, el Internet.

## Evaluación

1. Lleve a los estudiantes al patio de la escuela; identifique los puntos cardinales primero sin brújula y después con brújula.
2. Anímelos a que localicen varios lugares o edificios dentro de la escuela.
3. Pida a los estudiantes que en una hoja de papel milimétrico tracen una rejilla, marcando latitud en el eje vertical y longitud en el eje horizontal. Dígaes que en la rejilla, marcarán con un punto y con su nombre los dos lugares encontrados en Baja California que buscaron en la actividad. Después anímelos a que contesten las siguientes preguntas: ¿El segundo sitio se encuentra al Norte o al Sur, al Este u Oeste del primer sitio? ¿Cuántos grados al Norte o al Sur? ¿Cuántos grados al Este u Oeste?

## Vincule esta actividad con sus libros de texto

### Primaria

#### 4to

##### **Ciencias naturales**

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

##### **Español**

Descripción. Identificación de lugares

##### **Geografía**

Lecc. 4 pág. 21: Paralelos y meridianos

Lecc. 12 pág.54: Mares, costas, islas

Lecc. 14 pág.62: Las regiones naturales

#### 5to

##### **Ciencias Naturales**

Lecc. 7, pág. 38: Nuevas relaciones con la naturaleza y entre nosotros mismos

##### **Español**

Bloque 1: pág. 7: Visitando a los abuelos, pág. 16:  
Un viaje a la Ciudad de México

##### **Geografía**

Lecc. 6 pág. 40: Las líneas imaginarias de la tierra

Lecc. 7, pág. 46: Escala, orientación, y simbología

#### 6to

##### **Español**

Lecc. 5, pág. 56: Los Mapas. Elaborar un plano

*Este currículo reúne los requisitos para cumplir con el desarrollo de las competencias disciplinares básicas de las asignaturas establecidas en el plan de estudios 2006 de la Reforma Educativa para Secundaria.*

### Secundaria

#### 1ero

Ciencias I

(Énfasis en Biología)

Español I

Geografía de México y del mundo

#### 2do

Ciencias II

(Énfasis en Física)

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

*Las correlaciones que aparecen a continuación se hicieron en el 2006, de acuerdo al plan de estudios que estaba en vigor antes de la Reforma Educativa para Secundaria.*

### Secundaria

#### 1ro

##### **Biología**

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

Prácticas de campo, pág.33

##### **Español**

Bloque 1. Lengua y comunicación: realización de entrevistas, uso de la biblioteca escolar.

Bloque 2. La entrevista

Bloque 3: La entrevista

##### **Geografía**

Unidad 1. Las generalidades geográficas de México.

Actividad 1, pág. 7: Las coordenadas geográficas

Actividad 3, pág. 19: Mapa conceptual de la ubicación geográfica de México

Actividad 4, pág. 10: Mi propio mapa conceptual

Actividad 11, pág. 17: Localización de litorales y fronteras

Actividad 17, pág. 23: Tu país

Actividad 18, pág. 24: Tu estado

Actividad 19, pág. 25: Tu comunidad

Actividad 20, pág. 26: Así es mi comunidad

Actividad 25, pág 31: Ubicación geográfica de tu entidad

#### 2do

##### **Geografía**

Unidad 1, Cap. 1, pág. 13: Generalidades de los Estados Unidos Mexicanos

Unidad 2, Cap. 2 y 3, pág. 25: Morfología del territorio nacional

#### 3ro

##### **Física**

Magnetismo: polos de la tierra

### Preparatoria

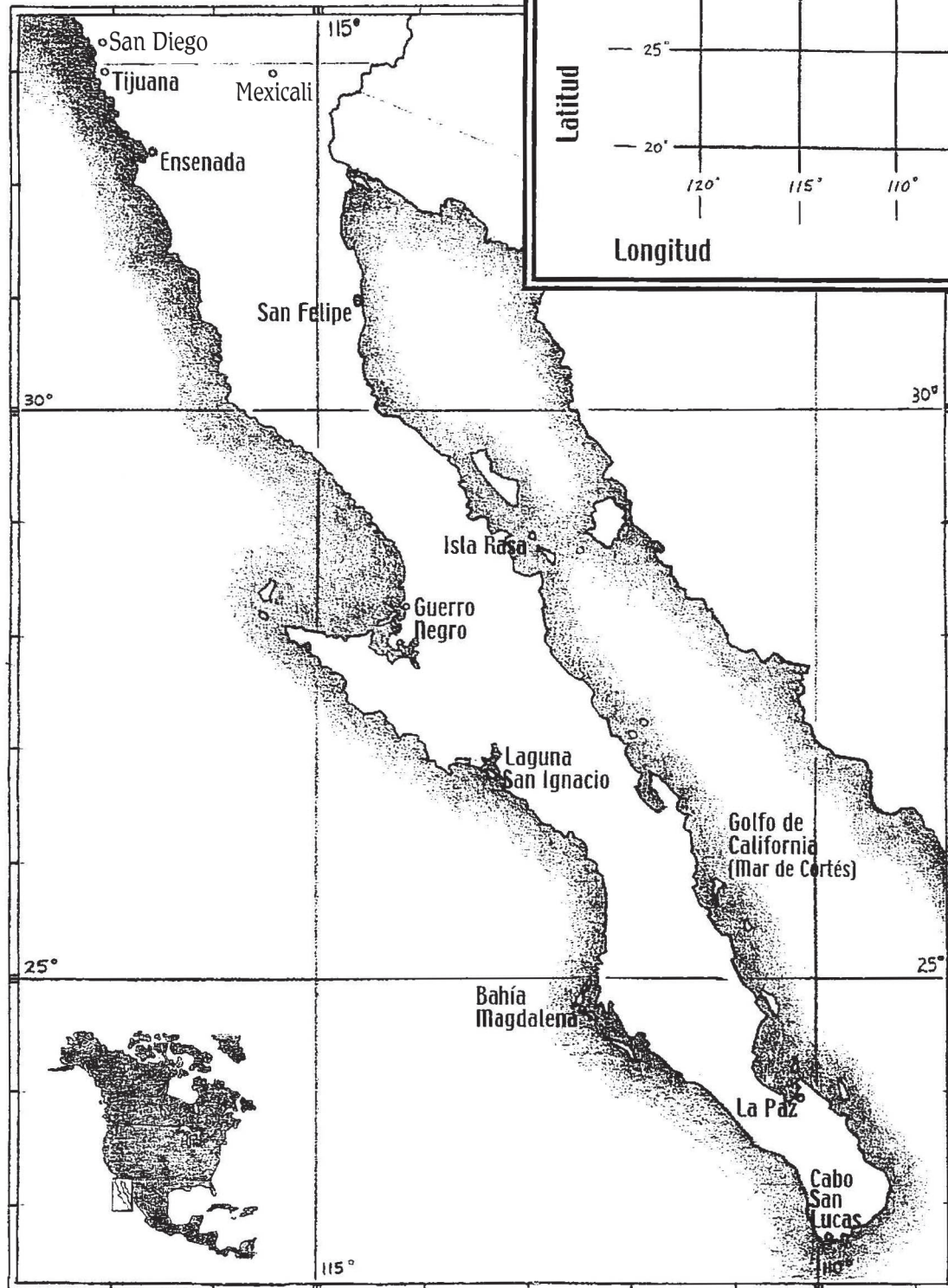
Relación al texto

Ecología y Medio Ambiente

Antes de Ecosistema, pág. 56



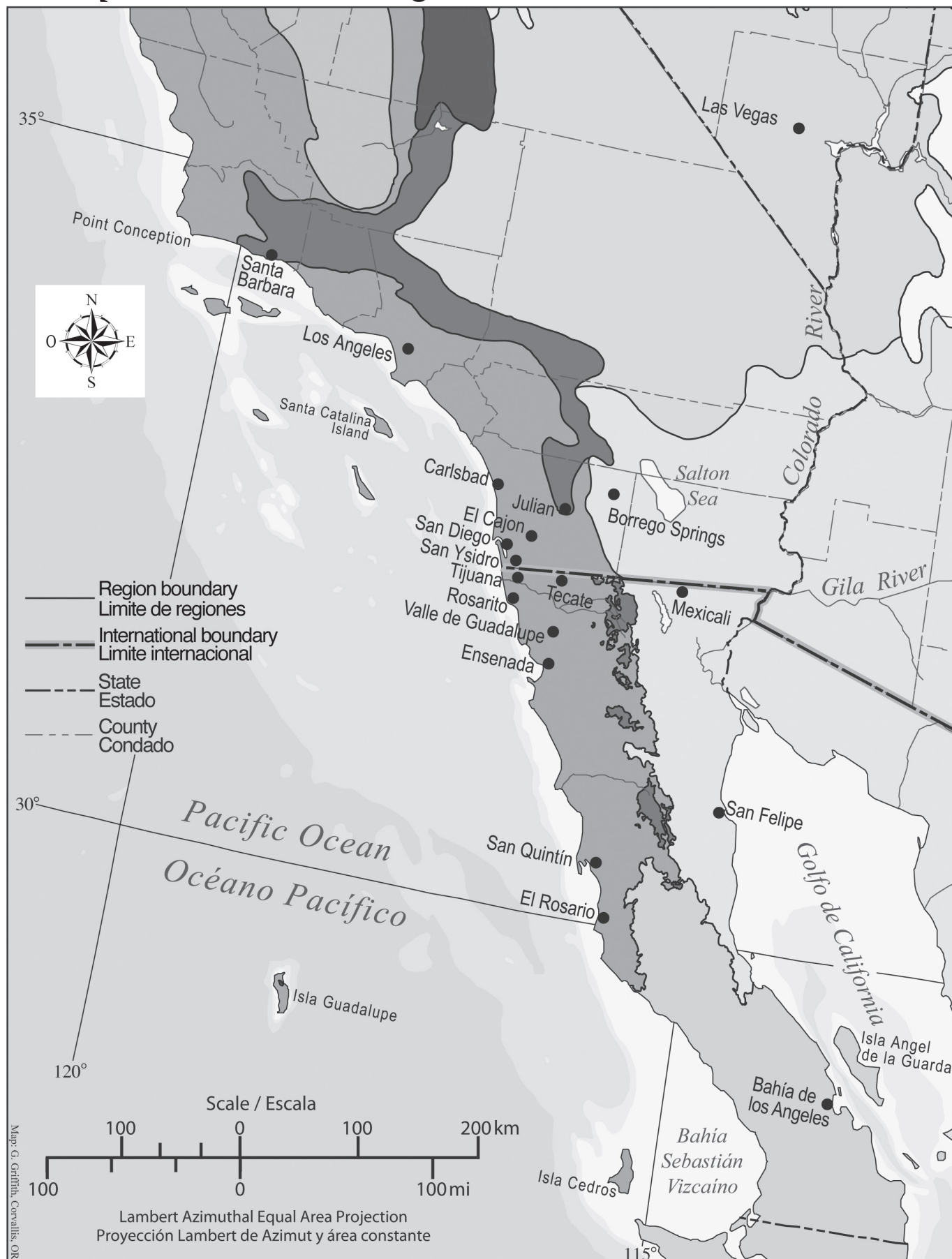
# La ciudad de San Diego y la península de Baja California







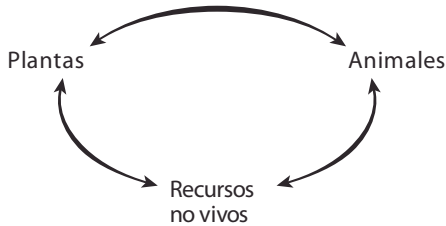
# El mapa de nuestra bioregión





# Actividad 2: ¿Qué es un ecosistema?

## EL ECOSISTEMA



### Grados

- Grados altos de primaria
- Secundaria
- Preparatoria

### Materias

- Ciencias
- Biología
- Español

### Habilidades

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

### Conceptos

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

### Objetivos

Los estudiantes:

- Identificarán los factores de un ecosistema y describirán sus interacciones.

## Antecedentes

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

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

### Ejemplos de retroalimentación positiva y negativa

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

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

## Vocabulario

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

## Tiempo

Preparación:

- 90 minutos

Tiempo de la actividad:

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

## Materiales

Para todo el grupo:

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

Para cada estudiante:

- Copias de “*Nuestro patrimonio natural: Antecedentes para los estudiantes*” (*Antecedentes para los estudiantes*).
- Copias del *Mapa sencillo del Ecosistema*, 2 por estudiante.
- Copias del *Mapa del Ecosistema*, Nivel 2, 2 por estudiante.

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

*Interacciones del ecosistema y flujo de energía.*

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

## Estructura del ecosistema

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

### Factores abióticos (no vivos)...

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

### Energía

- La **energía solar** es cualquier forma de energía irradiada por el sol. La energía entra al ecosistema como luz solar, es transferida por los productores (plantas verdes) como energía química mediante la fotosíntesis y luego de organismo a organismo a través de las redes alimentarias.
- La **energía geotérmica** proviene del fondo de la tierra. La energía geotérmica se manifiesta en forma de vapor, agua caliente, o directamente de las rocas calientes que se pueden encontrar cerca de la superficie o varios kilómetros debajo de ella. Las innovaciones tecnológicas nos permiten recoger esta energía para satisfacer necesidades humanas. Los Campos Geotérmicos de Cerro Prieto se localizan cerca de la Falla de Cerro Prieto, en Mexicali.

## Preparativos

1. Lea los *Antecedentes para los estudiantes*.

### Parte A

1. Haga copias del "Mapa sencillo del Ecosistema."
2. Haga copias de las características de los seres vivos.

### Partes B y C

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

## Descripción

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

El Valle Imperial es una de catorce áreas en California donde la energía geotérmica se utiliza para generar electricidad. Es energía "verde" porque no se liberan gases de invernadero en el proceso. El Área Geotérmica del Valle Imperial consiste de 10 plantas generadoras con una capacidad combinada de 327 nuevos megawatts.

## Clima

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

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

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



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

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

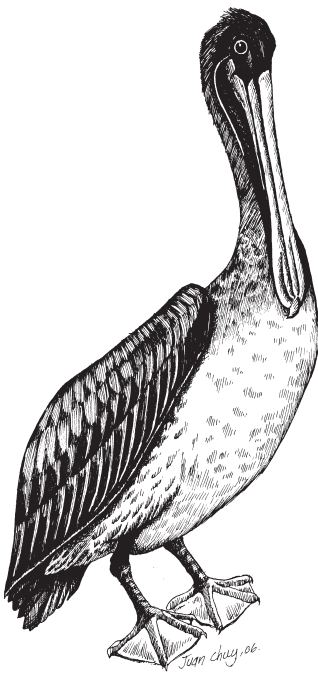
Durante el verano, en los estados que se encuentran en el centro de los Estados Unidos o en el lado este de la Península de Baja California, una temperatura de 96° F (36° C) puede mantener el mismo porcentaje de vapor de agua. “No es el calor, es la humedad” es la razón por la que la gente se queja –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

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

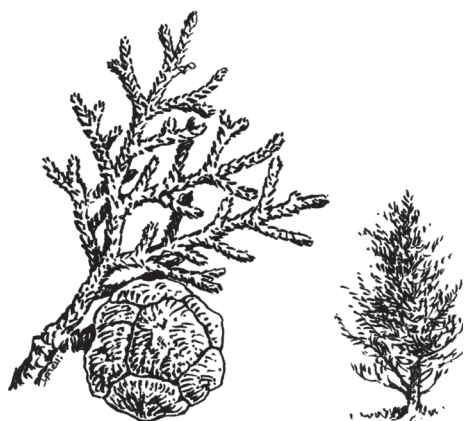
- **Patrones de flujo de viento.** Generalmente, el viento que pasa sobre las montañas fluye de oeste a este. Viaja del océano a la planicie costera y hacia arriba y sobre las montañas. Al bajar por las laderas, se calienta y se seca. Éste es uno de los factores que llevan a los extremos de temperatura y al clima desértico que impera en la Cuenca de la Laguna Salada (que se extiende aproximadamente desde Palm Springs, California, al Delta del Río Colorado, en la parte superior del Golfo de California) y en el Desierto Sonorense.

El viento controla la **transpiración**, que es la pérdida de agua de las plantas. También controla la **evaporación** o pérdida de agua del suelo. La **evapotranspiración** se refiere a la pérdida de agua, del suelo hacia arriba, a través de la planta.

- **Inundaciones.** Los desiertos son famosos por sus inundaciones repentinas que, generalmente, ocurren cuando las tormentas de verano (trombas) liberan mucha agua en poco tiempo. El agua de la tromba pega en las laderas rocosas y se escurre. Los suelos son muy duros y secos para absorber el agua. Bajo estas condiciones, el agua se reúne rápidamente y forma riadas que bajan de las montañas por los arroyos y los lechos secos de los riachuelos, terminando su curso en las playas secas. Las inundaciones repentinas son muy peligrosas porque llegan con poca advertencia y se mueven rápidamente con mucha fuerza y llevando mucho sedimento, incluyendo rocas grandes.
- Por el contrario, muchas partes de Tijuana son vulnerables a las inundaciones durante las lluvias de invierno. Debido al crecimiento urbano hay pérdida de vegetación, particularmente en las laderas empinadas. El suelo yermo se endurece, causando que la lluvia se escurra, en vez de que penetre la tierra. Las lluvias de invierno, aunque ocasionales, son intensas y causan inundaciones y daños severos.







- **Calentamiento global.** La acumulación de gases de invernadero, como el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), óxido nítrico y metano, atrapan, dentro de la atmósfera, el calor que normalmente se escaparía. Llamado el efecto invernadero, esta acumulación incrementa las temperaturas y lleva al calentamiento global. El actual incremento de emisiones de CO<sub>2</sub>, con las crecientes elevaciones de la temperatura atmosférica, es un ejemplo de un circuito positivo de retroalimentación.

### Fuego

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

### Suelo o sustrato

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

### Geología

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

- Las **configuraciones geográficas** se refieren a las características topográficas de la superficie de la tierra tales como montañas, cuencas, cañones y **abanicos aluviales**. Estas características son causadas por la erosión, sedimentación o movimiento (o tal vez, a lo largo del tiempo, por los tres).
- La **topografía** se refiere a la superficie de la tierra y, a escala local, considera la inclinación de una ladera, lo parejo de un terreno y si las laderas están de cara al norte o al sur. Las laderas de cara al norte reciben menos sol durante el día y las de cara al sur más.
- Las **fallas** son rupturas o fracturas en las rocas de la corteza terrestre





por las que ocurren movimientos. Estas fracturas se pueden localizar a lo largo de los límites de las placas tectónicas. La Zona de la Falla de San Andrés separa la Placa de Norte América de la Placa del Pacífico. Esta falla inicia en la orilla oriental de la Laguna Salada, al este del Condado de San Diego y sigue hacia el norte.

- Un **centro de expansión** es un límite divergente (que se separa) de las placas tectónicas donde se produce nuevo sustrato de lecho marino por el magma emergente. El Levantamiento del Pacífico Este (East Pacific Rise) es un centro de expansión tectónico que comienza en la Antártida y continúa hacia el norte. Su movimiento separó a la Península de Baja California de la masa territorial de México, formando el Golfo de California.

### Ubicación

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

### Agua

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

### Ciclos

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

- Ciclos **químicos** son los ciclos de elementos que fluyen entre la atmósfera y los seres vivos. Existen dos tipos de ciclos químicos: gaseosos y sedimentarios. La reserva principal de nutrientes para los ciclos gaseosos está en la atmósfera y en los océanos. Para los ciclos sedimentarios, la reserva principal de nutrientes se encuentra en el suelo y en las rocas de la corteza terrestre. Algunos ciclos importantes de la naturaleza son los ciclos del **carbono, nitrógeno, oxígeno, azufre, fósforo**.

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

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

El **oxígeno** es contribuido al aire por medio de la respiración de las plan-

tas verdes. Los animales respiran el oxígeno que es utilizado por su cuerpo para quemar el alimento (oxidación), lo que produce energía.

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

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

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

## Función del ecosistema

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

### Factores bióticos (vivos)...

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



### Hábitat

Un hábitat incluye las condiciones físicas de un área que apoya a la comunidad de plantas y animales adaptados a esas condiciones. Las condiciones físicas son producto del clima regional y del estado del tiempo actual y proporcionan las condiciones de temperatura y humedad del hábitat. Los procesos geológicos, que operan en el tiempo, proporcionan

las configuraciones geográficas, la topografía y los suelos. La biodiversidad de los hábitats dentro de una región se determina por éstos y otros factores abióticos (ver el *Mapa del Ecosistema*). Los hábitats cambian constantemente y las comunidades vivas se adaptan continuamente.

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

### Nicho

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

### Adaptación

Las adaptaciones son ajustes a las presiones del ambiente.

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

- **P**rotección contra los elementos y los enemigos.
- **A**limentación adecuada. Esto se refiere de nuevo a la “**capacidad de carga** del ecosistema”.
- **S**itio adecuado donde vivir.
- **S**ituaciones y condiciones adecuadas para la reproducción.

### Capacidad de carga

La capacidad de carga de un ecosistema es el número máximo de organismos que pueden vivir con los recursos disponibles. Las poblaciones de organismos tenderán a crecer hasta la capacidad máxima de carga y luego irán disminuyendo para reajustarse por medio de retroalimentaciones tales como, enfermedades, depredación y hambrunas. Los ecosistemas, aun los más pequeños, son muy complejos, ya que tienen cientos o hasta miles de especies que influyen en sus poblaciones mutuas.

- **Adaptaciones de comportamiento.** Los organismos se pueden ajustar a las cambiantes condiciones ambientales ajustando sus comportamientos. Los animales aprenden. Una población de gorriones carpinteros pasa aproximadamente 10% de su tiempo utilizando ramas y espinas de cactus para sacar a los insectos y arañas de sus agujeros en los árboles. En Australia, cuarenta y un delfines hembra, de una población de varios miles de delfines, han sido observados llevando esponjas en sus bocas para rascar la arena y asustar a los peces que se esconden en ella. Un delfín suelta la esponja mientras se come a los peces y luego la vuelve a tomar para continuar buscando



peces. Algunas plantas pueden ajustar la orientación de sus hojas torciendo su tallo para que, ya sea la parte aplanada de la hoja o la orilla, esté de cara al sol. También pueden cambiar su tamaño, haciendo que las hojas que están a la sombra de otras hojas crezcan más. Estas adaptaciones permiten que la planta absorba la cantidad correcta de luz solar para realizar la fotosíntesis sin perder humedad.



- **Adaptaciones de especie.** Los individuos cambian genéticamente a lo largo del tiempo, permitiendo que las poblaciones vivan con éxito en un ambiente. Por ejemplo, un desprendimiento de tierra aísla a una población de animales, proporcionando nuevas condiciones para la supervivencia. Algunos individuos ya llevan los genes que permiten la adaptación a las nuevas condiciones. Con el tiempo, estos individuos tienen éxito produciendo crías que ya llevan consigo esas características genéticas. A medida que aumenta la población de individuos exitosos, se pueden convertir en una especie nueva. Esto se llama evolución por selección natural y sucede todo el tiempo. Ver **Poblaciones** más abajo.

### Factores limitantes

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

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

### Población

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

La vida nunca se vive como seres individuales solitarios. Los individuos siempre se reproducen para formar poblaciones grandes y pequeñas. La cantidad de población tiende a crecer a medida que ésta aprovecha los recursos disponibles. La cantidad de población rara vez alcanza la ca-



**pacidad de carga** del ambiente. El ambiente limita las poblaciones de diferentes maneras por medio de la **retroalimentación**:

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

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

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

Las **redes alimentarias** describen las complejas relaciones que existen entre los **productores primarios** (plantas), los animales que comen plantas (**herbívoros**) y los animales que comen animales que comen plantas (**carnívoros**). El término **consumidores** se refiere tanto a los herbívoros como a los carnívoros. Algunos animales, llamados **omnívoros**, son ambas cosas. Por ejemplo, los coyotes nunca pierden una oportunidad; comen cualquier cosa incluyendo insectos, aves pequeñas, roedores, reptiles y gatos domésticos que se apartan de sus hogares.

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



imagen de las cantidades.

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

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

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



### Los servicios de la naturaleza

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

Los ecosistemas naturales ofrecen servicios de los que dependemos. Por ejemplo,

- Nos proporcionan agua y aire limpios,
- Polinizan nuestras cosechas y dispersan semillas,
- Nos protegen de estados del tiempo extremos y luz ultravioleta y
- controlan plagas y organismos portadores de enfermedades.

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

## Características de los seres vivos

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

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

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

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

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

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

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

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

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





## Procedimiento

### Introducción

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

### Actividad: Parte A ¿Qué es un ecosistema?

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

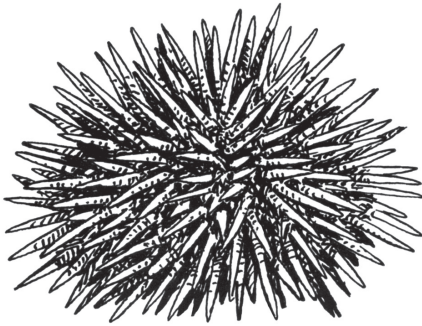
1. Pregunte a los estudiantes qué es un ecosistema. Anote sus respuestas en el pizarrón. Con base en los *Antecedentes para los estudiantes* ayúdelos a llegar a una sencilla definición inicial: *"Un ecosistema es una comunidad de animales y plantas que interactúan entre sí y con su ambiente físico"*.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



Recorte las características de los organismos vivos y sus definiciones correspondientes. Distribuya las siete tiras de características a siete estudiantes. Después distribuya las definiciones de las características al resto del grupo. Va a necesitar duplicados de las definiciones para poder proporcionar a cada estudiante ya sea una tira con la característica, o una definición. Enseguida, pida a los estudiantes que caminen alrededor del salón para encontrar al estudiante que tenga la definición o tira de la característica que corresponda a la que ellos tengan. Por ejemplo, en un grupo de 30 estudiantes, siete estudiantes tendrán tiras con las características y 23 estudiantes tendrán definiciones: tres juegos de cada definición, con dos definiciones adicionales. Cuando los estudiantes hayan formado equipos consistentes en las tiras de característica y sus definiciones, pídale que se sienten (no

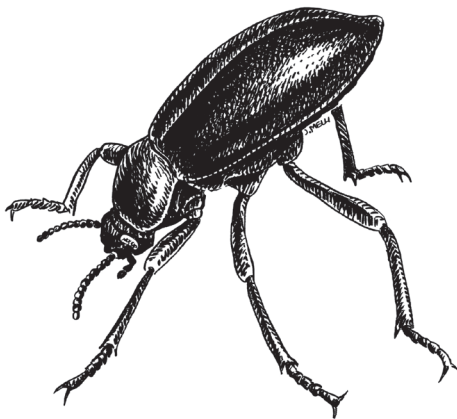
necesariamente en sus propios lugares). Diga a los estudiantes por adelantado cuántas personas habrá en cada equipo. En el ejemplo de arriba, los estudiantes formarán equipos de cuatro o cinco. Cuando todos los estudiantes estén sentados, pida a los estudiantes de cada equipo que lean la característica que les tocó y su definición correspondiente. Pregunte al grupo si está de acuerdo que la definición es correcta. Continúe la discusión hasta que todos tengan una comprensión total de las definiciones científicas de seres vivos y no vivos.

3. Enseguida, distribuya la Hoja de Actividad 1, *"El ecosistema"*, que es el *Mapa del Ecosistema* simplificado. Si es posible, lleve al grupo afuera. Instruya a los estudiantes que trabajen en parejas para escribir sus observaciones del ambiente donde se encuentran debajo de las palabras "plantas," "animales," y "recursos no vivos". (Nota: aunque los estudiantes están trabajando en parejas, cada uno deberá llenar su propia hoja de actividad). Cuando terminen, inicie una discusión sobre las respuestas de los estudiantes.
4. Como tarea para la casa, distribuya otra copia de la Hoja de Actividad 1, *"El ecosistema,"* y dirija a los estudiantes a que la llenen de acuerdo a lo que observen en su vecindario, en el jardín de su casa o en un lote baldío.



### Actividad: Parte B

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



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

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

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

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

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

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



Termine la discusión haciendo énfasis en que los nichos describen cómo encuentra un organismo su sostén dentro de su hábitat. Los factores limitantes del hábitat marcan los límites del organismo. Por ejemplo, el agua es el factor limitante en el desierto. Las plantas y los animales que requieren de mucha agua para vivir no pueden encontrar su “sostén” en el desierto, a menos que tengan una estrategia. La estrategia de un cactus es conservar el agua dentro de sus células. La estrategia de un roedor es hacer una madriguera y quedarse allí durante el día, así como extraer agua de las semillas que come. Tener una estrategia no significa que el factor limitante desaparezca, significa que se puede vivir con él porque se ha uno adaptado a él. Esto sucede a lo largo del tiempo. Ver “Adaptación de especie” en la sección “Función del ecosistema” en los *Antecedentes para los estudiantes*.

### Actividad: Parte C

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

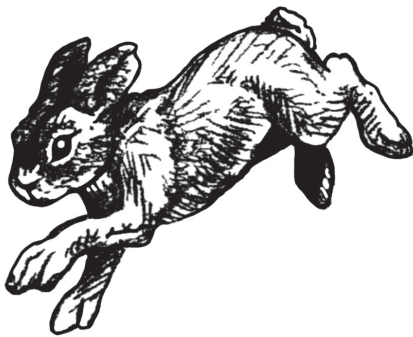
Ahora muestre a los estudiantes las palabras del Nivel 3.a y dígales que están relacionadas con uno o con otro de los ciclos. Si es necesario, dé a los estudiantes más tiempo para consultar sus *Antecedentes para los estudiantes*. Solicite voluntarios para que coloquen cada palabra. Pregunte al grupo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

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

3. Haga que el grupo trabaje en los 10 equipos; distribuya las palabras del Nivel 3.b por parejo entre los equipos. Diga a los estudiantes que las palabras que ahora tienen están relacionadas con una o con otra de las palabras que ya están colocadas en el *Mapa del Ecosistema*. Puede haber más de una palabra relacionada con cada palabra del mapa. Pida a los estudiantes que consulten sus *Antecedentes para los estudiantes* y decidan dónde se debe colocar cada una de las palabras en el mapa. Cuando hayan decidido, haga que cada equipo mande

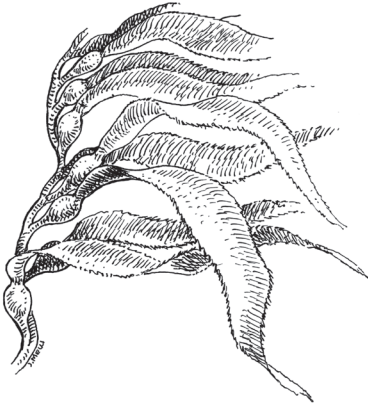
un representante a colocar las palabras. Cuando todas las palabras hayan sido colocadas, pregunte a todo el grupo si está de acuerdo en dónde fueron colocadas las palabras. Guíe la discusión hasta que todas las palabras hayan sido colocadas correctamente y entendidas.

4. Ahora muestre a todo el grupo las últimas palabras, "**estrategias de caza**", "**espinas**", "**suculencia**" y "**redes alimentarias**" y pida a los voluntarios que las coloquen. Refiérase a los *Antecedentes para los estudiantes* y asegúrese que los estudiantes comprendan la diferencia entre adaptaciones de comportamiento y adaptaciones de especie. (Por favor refiérase al diagrama de una red alimentaria en la siguiente página.)



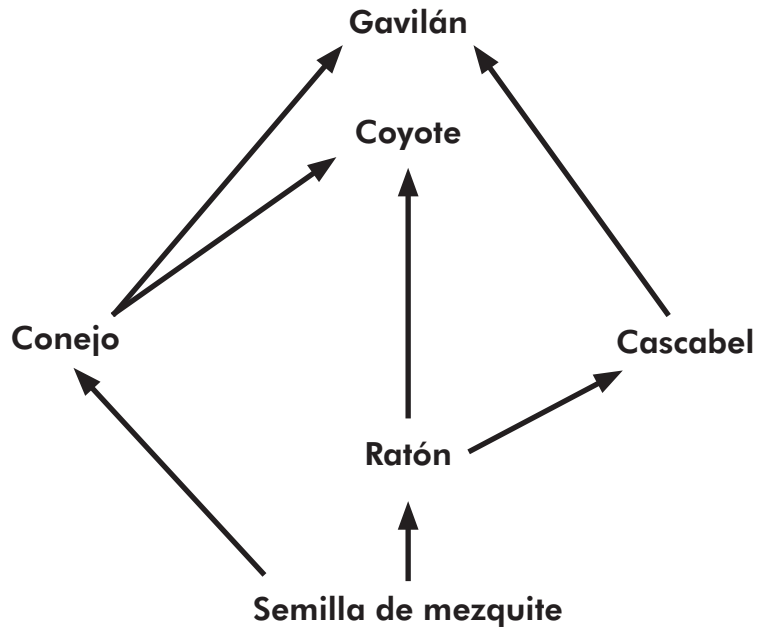
5. Enseguida, señale la palabra **retroalimentación** en el mapa. Pida a los estudiantes que consulten sus *Antecedentes para los estudiantes* y guíe una discusión con todo el grupo sobre qué es la retroalimentación. Asegúrese de incluir suficientes ejemplos.
6. Ahora que todo el *Mapa del Ecosistema* está completo, los estudiantes lo pueden aplicar a un cartel o a fotografías de un área natural. Distribuya copias del Nivel 2 del *Mapa del Ecosistema* a cada equipo de estudiantes. Utilizando un cartel o una foto (las fotografías de los calendarios de paisajes son recomendables para esta actividad), complete un *Mapa del Ecosistema* con todo el grupo para hacer una muestra de cómo debe quedar el *Mapa del Ecosistema* que ellos vayan a hacer. Comente con ellos que aunque no se puedan ver todas las plantas y los animales que viven el ecosistema que aparece en la foto, pueden considerarlos a la hora de llenar el *Mapa del Ecosistema*. Enseguida pida a los estudiantes que trabajen en sus equipos para aplicar lo que aprendieron a un cartel o foto diferente. Indíqueles que, en una hoja aparte, elaboren una red alimentaria típica de su ecosistema. Para ello, apóyese en el siguiente ejemplo que se supone es el ecosistema del desierto.
7. Por último, regrese a la pregunta inicial de la actividad: ¿Qué es un ecosistema? Guíe la discusión para que los estudiantes comprendan que un ecosistema es un conjunto de factores bióticos y abióticos y sus interacciones. Ayúdelos a recordar la definición de sistema, que es la integración de componentes que funcionan como unidad completa y que se relacionan por medio de la retroalimentación. Guíe la discusión para obtener la definición final de ecosistema: un sistema de organismos vivos y el medio a través del cual intercambian materia y energía (comen y son comidos). El medio se llama ambiente. Existe otro importante aspecto de los ecosistemas que no ha sido abordado y este es un buen momento para mencionarlo en la discusión.

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



\*La capacidad de ver el mundo en tres dimensiones se llama percepción de la profundidad. Para mayor información ver: [http://es.wikipedia.org/wiki/Percepci%C3%B3n\\_de\\_la\\_profundidad](http://es.wikipedia.org/wiki/Percepci%C3%B3n_de_la_profundidad)

### Una red alimentaria del desierto



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



## Resumen del orden de las palabras del *Mapa del Ecosistema*

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

## Reflexión

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

## Evaluación

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

## Vincule esta actividad con sus libros de texto

### Primaria

#### 4to

##### **Ciencias naturales**

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

##### **Español**

Escribir un resumen

#### 5to

##### **Ciencias naturales**

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

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

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

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

##### **Español**

Lecc. 2, pág. 16: Las cartas

Lecc. 8, Pág. 54: Textos informativos

*Este currículo reúne los requisitos para cumplir con el desarrollo de las competencias disciplinares básicas de las*

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

### Secundaria

#### 1ero

Ciencias I  
(Énfasis en Biología)

Español I  
Geografía de México y del mundo

#### 2do

Formación cívica y ética  
Ciencias II  
(Énfasis en Física)

#### 3ero

Ciencias III  
(Énfasis en Química)

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



*Las correlaciones que aparecen a continuación se hicieron en el 2006 de acuerdo al plan de estudios que estaba en vigor antes de la Reforma Educativa para Secundaria.*

## **Secundaria**

### **1ro**

#### **Biología**

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

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

Pág. 23: Los métodos de la biología

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

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

Pág. 63: Evolución, diversidad y adaptación

Unidad 3. Los seres vivos en el planeta

Pág. 112: Biodiversidad

Unidad 4. Ecología: los seres vivos en su ambiente

Pág. 138: ¿Qué es la ecología?

Pág. 143: Los sistemas ecológicos

Pág. 162: Los ecosistemas

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

### **Español**

Bloque 1. Comparación entre tipos de texto

### **Geografía**

Unidad 3. El agua en México

Pág. 61: Factores que dañan el medioambiente

Pág. 62: Factores que dañan el medioambiente

Pág. 63 Cuestionario de ecología

Pág. 64: Contaminación

## **Secundaria**

### **2do**

#### **Geografía**

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

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

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

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

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

#### **Formación cívica y ética**

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

### **3ro**

#### **Física**

Fenómeno del niño

#### **Química**

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

## **Preparatoria**

Ecología y medio ambiente (COBACH)

Principios básicos de la Ecología

Páginas 1, 8-10, 14 y 18



Alimentación

Respiración

Crecimiento

Reproducción

Movimiento

Excreción

Sensibilidad

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

Todos los organismos vivos muestran algún tipo de \_\_\_\_\_. Todos los organismos vivos tienen \_\_\_\_\_ interno, lo que significa que tienen la capacidad de \_\_\_\_\_ sustancias de una parte de su cuerpo a otra. Algunos organismos vivos muestran \_\_\_\_\_ externo. También, se pueden \_\_\_\_\_ de un lugar a otro caminando, volando o nadando.

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

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

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

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

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

# Clima

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

# Suelo

## El sustrato o suelo:

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



# Geología

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

# Energía

## Energía solar:

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

# Energía geotérmica

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

# Ubicación

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

# Factores limitantes

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

# Retroalimentación

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



# Biótico

## Los factores bióticos...

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

# Adaptación

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

# Ciclo

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

# Hàbitat

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

# Abiótico

## Los factores abióticos...

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

# Nicho

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



# Tiempo

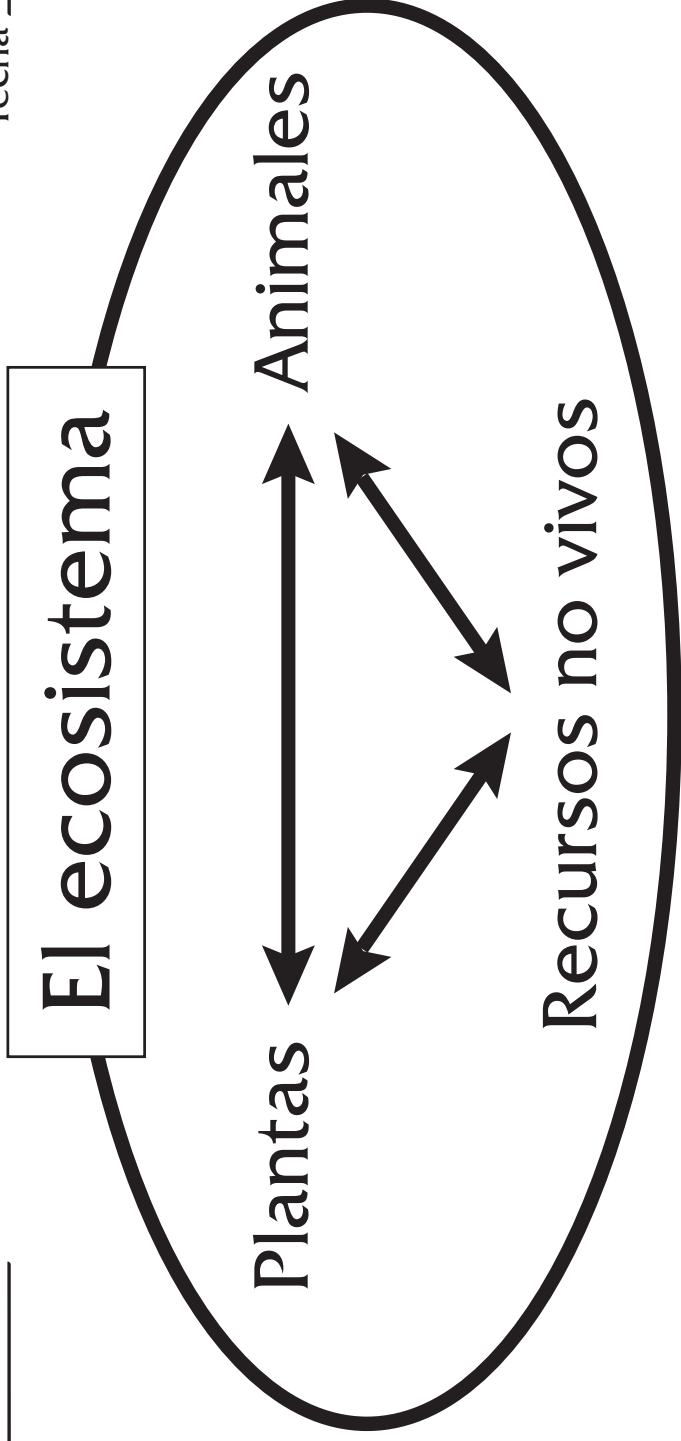
- ❖ El estado atmosférico de un solo día.  
(Tiene que ver con clima.)

# Tiempo

❖ Está relacionado con los ciclos astronómicos.

Nombre \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_



Plantas

---

---

---

---

---

Recursos no vivos

---

---

---

---

---

Animales

---

---

---

---

---

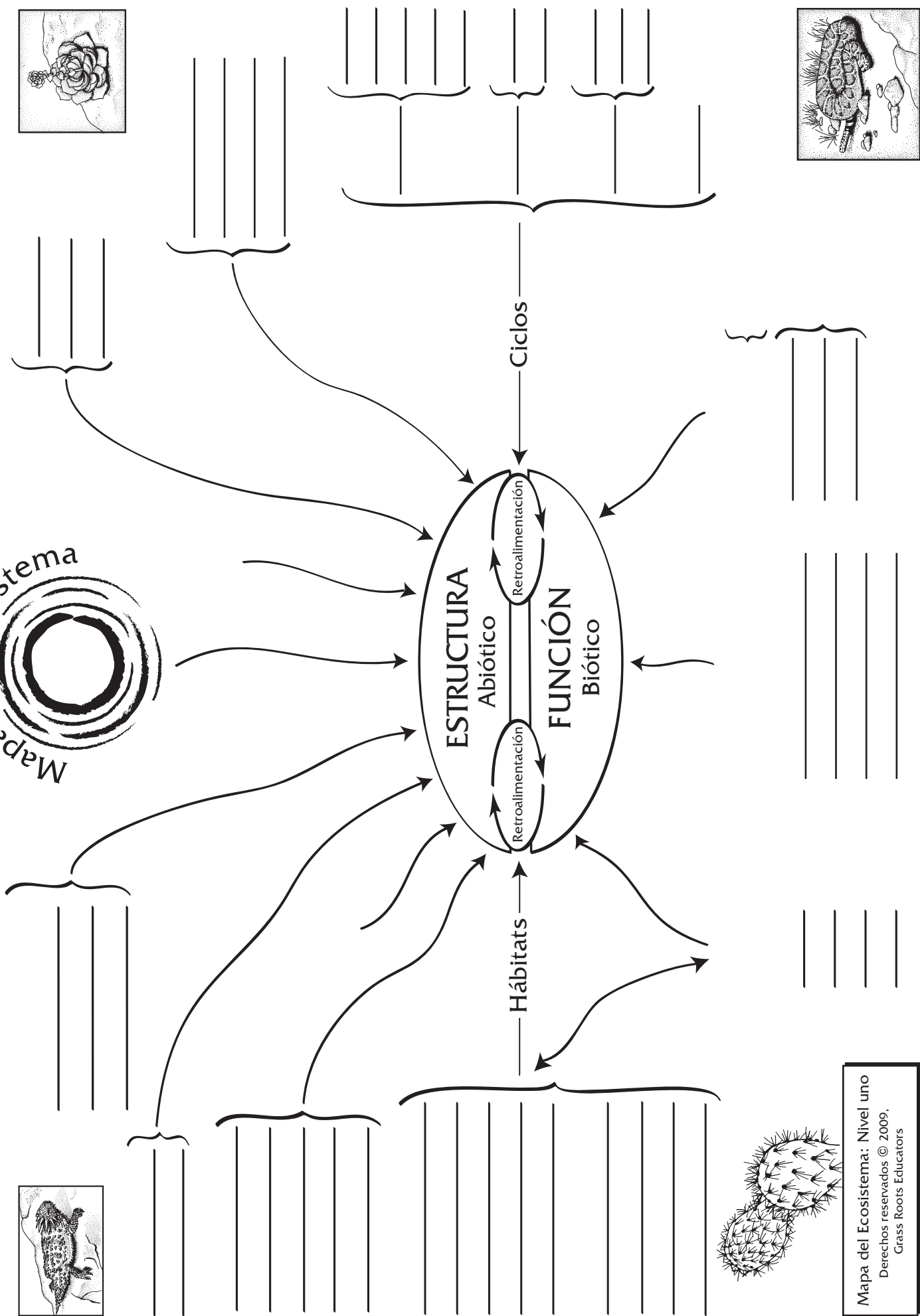


Nombre \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_



# Mapa del Ecosistema

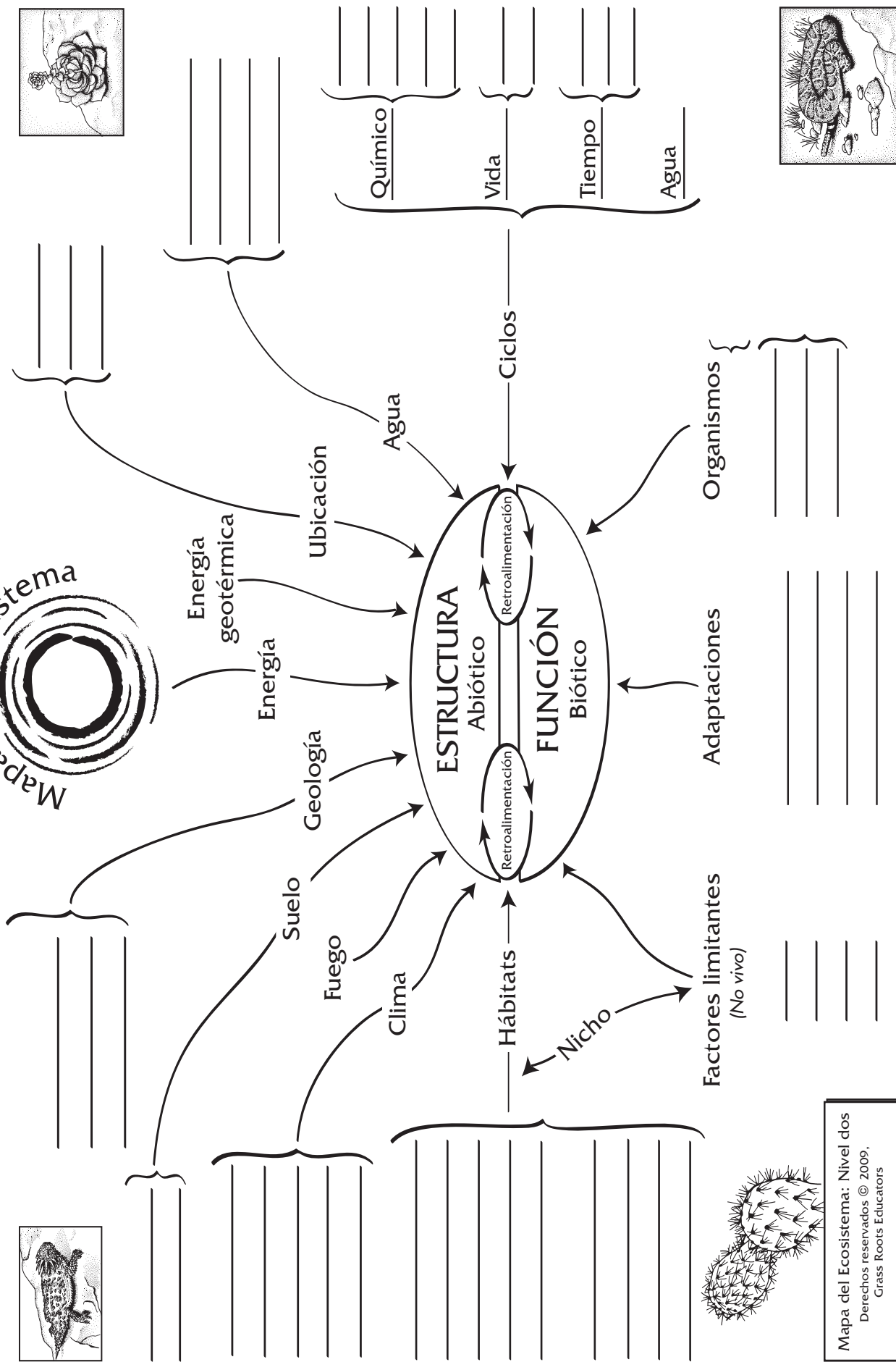


Mapa del Ecosistema: Nivel uno  
Derechos reservados © 2009,  
Grass Roots Educators



Nombre \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_



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









---

Clima

---

Fuego

---

Suelo

---

Geología

---

---

# Energía

---

# Energía geotérmica

---

# Ubicación

---

---

# Agua

---

# Organismos

---

# Adaptaciones

---

---

# nicho

---

# Factores limitantes

(no Vivos)

---

# Químico

---

---

# Vida

---

# Tiempo

---

# Agua

---

---

Carbono

---

nitrógeno

---

Oxígeno

---

Azufre

---

Planta

---



---

Animal

---

Diario

---

Estacional

---

Fósforo

---

Lunar

---

---

Tipo de piedra y suelo

---

Nutrientes

---

Clima local

---

Variación de temperatura

---

Bosque de algas

---

Playa/pozas de marea

---

Matorral costero de salvia

---

Matorral suculento de salvia

---

Humedales

---

Vientos, inundaciones

---

# Calentamiento global

---

## Agua

---

### Adaptaciones de comportamiento

---

### Adaptaciones de especie

---

## Productores

---

---

Consumidores

---

Descomponedores

---

Longitud, latitud

---

Dulce, salada

---

---

Sólida, líquida, vapor

---

Elevación

---

Estaciones

---

Configuraciones  
geográficas, topografía

---

---

Fallas

---

Centros de expansión

---

Cuenca

---

Contaminada

---

Agua subterránea

---

---

Poblaciones

---

Comunidades

---

Salinidad

---

Potasio

---

Nitrógeno

---



---

# Chaparral

---

# Bosques de coníferas y encinos

---

# Desierto

---

# Áreas riparias

---

---

Estrategias de caza

---

Espinas, succulencia

---

Redes alimentarias

---

# Actividad 3: Regiones ecológicas de nuestra región y sus principales ecosistemas

## Introducción



Una región ecológica (también llamada ecoregión) es un área geográfica relativamente grande que se distingue por el carácter único de su morfología, geología, clima, suelos, hidrología, flora y fauna.

El Fondo Mundial para la Naturaleza, WWF (por sus siglas en inglés), define una región ecológica como un área extensa de tierra o agua que contiene un conjunto geográficamente distintivo de comunidades naturales que comparten la gran mayoría de sus especies y dinámicas ecológicas, comparten también condiciones medioambientales similares e interactúan ecológicamente de manera determinante para su subsistencia a largo plazo.

El uso del término región ecológica es consecuencia de una oleada de interés por los ecosistemas y su funcionamiento. En particular, se está tomando conciencia de la influencia de la escala espacial en el estudio y la conservación de los paisajes. Se suele reconocer que los ecosistemas interconectados se combinan para formar un todo que es “mayor que la suma de sus partes”. Hay muchas tentativas de responder a los ecosistemas de un modo integrado para conseguir paisajes “multifuncionales”; desde los investigadores agrarios hasta los ecólogos usan las regiones ecológicas como unidad de análisis.

El área que se incluye en *Nuestro patrimonio natural, orgullo bioregional* se extiende desde el Condado de San Diego en el norte, hasta El Rosario, Baja California en el sur. Dentro de esta área presentamos cuatro regiones ecológicas: marina, mediterránea, de montaña y de desierto. Cada región ecológica está compuesta por una o más comunidades de vegetación. Nos referiremos a estas comunidades como ecosistemas, tomando en cuenta no sólo la vegetación, sino los componentes vivos y no vivos y las relaciones que existen entre ellos y con los componentes no vivos. Las regiones ecológicas y sus ecosistemas correspondientes que se consideran en este currículo son:

### **A. Región marina**

- 1) Bosque de algas
- 2) Zona costera (playa/pozas de marea)
- 3) Golfo de California

### **B. Región mediterránea**

- 4) Matorral costero de salvia
- 5) Matorral suculento de salvia
- 6) Chaparral

### **C. Región de montaña**

- 7) Bosque de coníferas y encinos

### **D. Región de desierto**

- 8) Desierto de Sonora y Desierto Central de Baja California

### **E. Existen dos ecosistemas independientes del tipo de región ecológica.**

- 9) Humedal
- 10) Áreas riparias

Estas regiones ecológicas se pueden localizar en el mapa que se encuentra en la página que sigue a esta introducción. Después de este mapa de regiones ecológicas se encuentra un mapa de los ecosistemas pertenecientes a las regiones ecológicas de Baja California y el Condado de San Diego únicamente.

## Provincia Florística de California



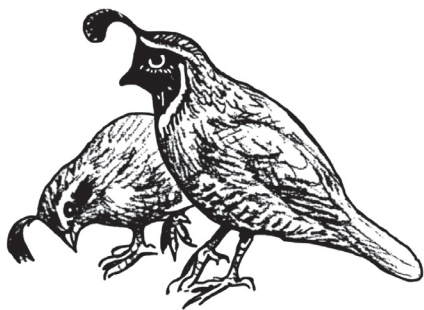
La región binacional San Diego-Tijuana-Tecate está ubicada dentro de la Provincia Florística de California, reconocida mundialmente por su diversidad de especies y alto nivel de endemismo. Incluye 70% de California y se extiende hasta el extremo suroeste de Oregón y una pequeña parte del oeste de Nevada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

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

La Provincia Florística de California es una de las regiones más importantes para la conservación de la biodiversidad. En ella existe una gran diversidad de especies de flora y fauna y una considerable cantidad de especies amenazadas y endémicas (esto es que sólo existen en ese lugar). De las casi 3,500 especies de **plantas vasculares** existentes, más de 2,120 (61%) no se encuentran en ninguna otra parte del mundo. En Baja California la superficie de la Provincia Florística de California representa sólo el 17% de toda la península, pero en esta área se encuentran casi la mitad de las especies vegetales (44%). En ella se tienen catalogadas cerca de 1,323 plantas nativas, de las cuales 902 prácticamente no se presentan en el resto de la península de Baja California.

## Hotspot de Biodiversidad

Esta región tan importante forma parte de los sitios críticos (hotspots) para la conservación de la biodiversidad a escala mundial. La Provincia Florística de California es uno de los cinco hotspots de diversidad biológica con clima mediterráneo. Según la organización Conservation International, estos lugares, denominados Hotspots de Biodiversidad, cumplen con dos criterios básicos: un cierto nivel de endemismo en plantas y un cierto nivel de amenaza a la región. Se considera que éstos ya han perdido por lo menos un 70 % de su vegetación original. El deterioro de la Provincia Florística de California se debe principalmente a la agricultura comercial, que ha arrasado con una gran cantidad de hectáreas para transformarlas en zonas de cultivo (desde aquí se genera casi la mitad de la producción agrícola de Estados Unidos). Las cifras señalan que solamente se conserva aproximadamente un cuarto de la vegetación original, lo que no sólo significa la inminente desaparición de algunas plantas endémicas, sino también la fragmentación y desaparición del hábitat natural de muchas especies que, de esta manera, se vuelven paulatinamente vulnerables.



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

En resumen, podríamos señalar que en el estado de Baja California y en el Condado de San Diego, California se encuentran catalogadas cuatro regiones ecológicas que agrupan varios ecosistemas además de humedales y áreas riparias indicadas como ecosistemas independientes. A excepción de la región ecológica de desiertos que se aborda en este currículo, las demás regiones ecológicas terrestres quedan dentro de esta Provincia Florística de California.

A continuación los estudiantes conocerán más acerca de las regiones ecológicas de Baja California y del Condado de San Diego, así como las características de los ecosistemas presentes en cada una.

Encontrará antecedentes para los diez ecosistemas. Se incluyen actividades solamente para tres de los ecosistemas: playa, humedal y desierto. Puede hacer que sus estudiantes realicen estas actividades después de la presentación correspondiente al grupo.

## Procedimiento

Escriba en el pizarrón los cuatro ecoregiones y sus ecosistemas correspondientes.

### **A. Región marina**

- 1) Bosque de algas
- 2) Zona costera (playa/pozas de marea)
- 3) Golfo de California

### **B. Región mediterránea**

- 4) Matorral costero de salvia
- 5) Matorral suculento de salvia
- 6) Chaparral

### **C. Región de montaña**

- 7) Bosque de coníferas y encinos

### **D. Región de desierto**

- 8) Desierto de Sonora y Desierto Central de Baja California

### **Existen dos ecosistemas independientes del tipo de región ecológica.**

- 9) Humedal
- 10) Áreas riparias

Comente con sus estudiantes que estos son las regiones ecológicas y sus correspondientes ecosistemas que irán a estudiar, y que van a ir en una salida de campo a uno o más de los ecosistemas. Enfatizar que por ello es importante que conozcan sus antecedentes.

Divida al grupo en 10 equipos y dígales que a cada equipo le corresponderá uno de los ecosistemas.

Reparta entre los equipos papelitos con un número que designe uno de los ecosistemas anteriores, un papel a cada equipo.

Una vez que conozcan el ecosistema que les tocó, instrúyalos que entre TODOS van a elaborar una exposición de los antecedentes de su ecosistema, en base a las siguientes preguntas:

1. Localice su ecosistema en los dos mapas: “Regiones ecológicas” y “Ecosistemas de Baja California y el Condado de San Diego”. Estos mapas se encuentran en los “Antecedentes para los estudiantes”.
2. ¿Cuáles son cinco características principales de su ecosistema?
3. ¿Qué adaptaciones han desarrollado las plantas y los animales en su ecosistema?
4. ¿Qué problemas de conservación presenta su ecosistema en la actualidad? ¿En el futuro?
5. ¿Qué alternativas de conservación se podrían aplicar en su ecosistema?

Entregue a los equipos la copia de “Nuestro patrimonio natural, orgullo bioregional: *antecedentes para los estudiantes*” para que desarrollen su presentación.

Anímelos a que desarrollen presentaciones visuales, con carteles, fotos, etc. Los estudiantes deberán incluir en su presentación un *Mapa del Ecosistema* de tamaño grande que presente una representación visual de las respuestas a las preguntas de arriba. Pueden llenar un *Mapa del Ecosistema* con base en un ecosistema saludable, y después introducir los cambios presentados por los retos que enfrenta su ecosistema. Para finalizar, pueden introducir otros cambios que abordan esos retos. Por ejemplo, llenan un mapa que representa un sistema de chaparral, después introducen los cambios que suceden cuando hay un incendio. ¿Cómo está afectado el ecosistema y por qué? ¿Causan efectos secundarios estos cambios, (por ejemplo, los animales se van si pueden, las plantas se queman), ¿Qué plantas crecen después de un incendio?, ¿Qué animales pueden sacar provecho de las plantas nuevas?, ¿Se puede remediar esta situación?, ¿Cómo? ¿Cómo se vería el *Mapa del Ecosistema* después de la restauración del ecosistema?

**Antes de empezar, recuerde a los estudiantes que es importante que todos los miembros del equipo deben participar en el trabajo colectivo elaborando y exponiendo su presentación.**

Informe a sus estudiantes que cada equipo presentará el trabajo de su ecosistema el día que se tenga designado para estudiar ese ecosistema. Durante la presentación al resto del grupo, oriéntelos para que pongan atención a la exposición de sus compañeros y pídale que realicen preguntas al terminar la presentación. Después de la presentación todos los estudiantes llenarán el Nivel 2 del *Mapa del Ecosistema* con la información que se les expuso.

Enseguida se organizará una discusión para revisar los resultados y reforzar lo que se aprendió. Pida al equipo que expuso que coloque en las paredes del salón el material visual que utilizaron en su exposición para que todos tengan presente el tema.

Posteriormente llevarán a cabo la actividad diseñada para el ecosistema que acaban de estudiar, si es que hay una disponible.

## La guía de campo

Después de que cada equipo haya hecho su presentación, todos los equipos de estudiantes pueden hacer su parte correspondiente de la guía de campo, “Flora y fauna típica de la región de Baja California y Condado de San Diego”. Abajo de la actividad correspondiente para cada ecosistema se encuentra una lista de organismos.

Nótese que muchas de las especies se encuentran en más de un ecosistema. Por ejemplo, el cuervo común se encuentra en muchos de los ecosistemas—el matorral costero de salvia, el chaparral, el desierto y otros. Por favor también nótese que varias especies de fauna tienen dos nombres.

1. Distribuya copias de la guía de campo, una para cada par de estudiantes.  
Copie el frente y la parte de atrás de cada página por separado.
2. Haga que los estudiantes peguen las páginas de la guía de campo para que la página con las ilustraciones quede por un lado de la cartulina y el texto por la parte de atrás de la misma cartulina, y recorte las piezas. Asegúrese de ayudar a los estudiantes más jóvenes a alinear el frente y la parte posterior de las páginas para que las tarjetas estén centradas con la ilustración por un lado y la descripción por el otro.
3. Enseguida, los estudiantes harán un hoyo con la perforadora en la esquina superior izquierda de las tarjetas y amarrarán todas las tarjetas con un pedazo de estambre.
4. Después, los estudiantes pueden llevar a cabo una de las siguientes actividades para familiarizarse con las plantas y animales que es posible que vean en su salida de campo:

### **Actividad 1**

- a. El equipo que presenta hará un enunciado dando por lo menos tres características, conductas o datos sobre una planta o animal que se ilustra en la guía de campo.
- b. Todos los equipos leerán la información referente a los organismos y observarán las ilustraciones. El primer equipo que adivine el organismo correcto, obtiene un punto. El equipo ganador es el que obtenga más puntos.

### **Actividad 2**

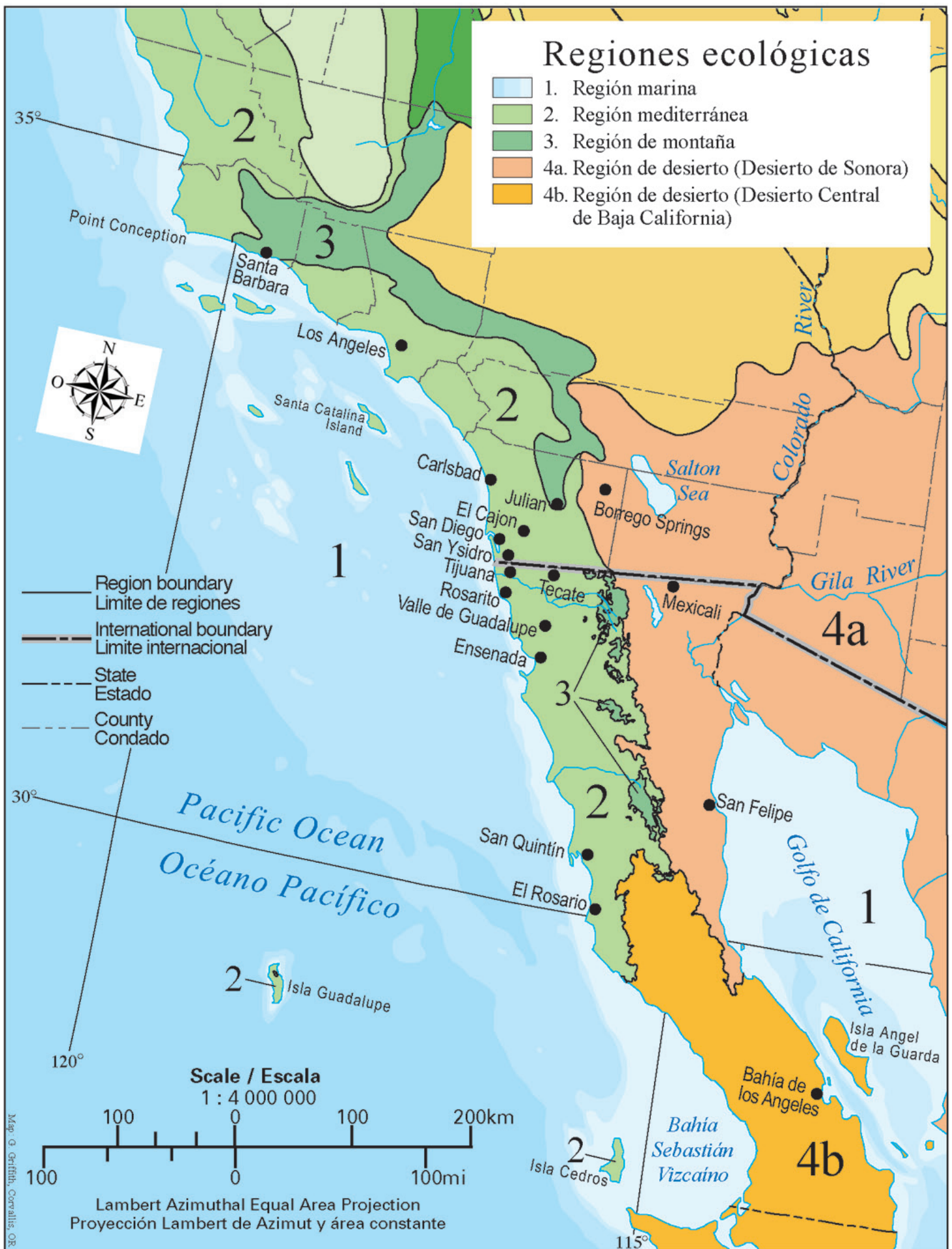
- a. Los equipos toman turnos para preguntar al equipo presentador alguna pregunta que se pueda responder con “sí” o “no” sobre los organismos que se ilustran. Cada equipo puede hacer una pregunta hasta que reciba una respuesta negativa.
  - b. Después es el turno de hacer preguntas al siguiente equipo. La pregunta final sería preguntar el nombre del organismo, por ejemplo, “¿es la garza azul?” El equipo que adivine el organismo obtiene un punto, y el equipo con la mayor cantidad de puntos después de que se hayan nombrado todos los organismos gana.
5. Haga que los pares de estudiantes pongan su guía de campo en un lugar seguro. Irán añadiendo más organismos con cada una de las presentaciones de los ecosistemas de nuestra región.



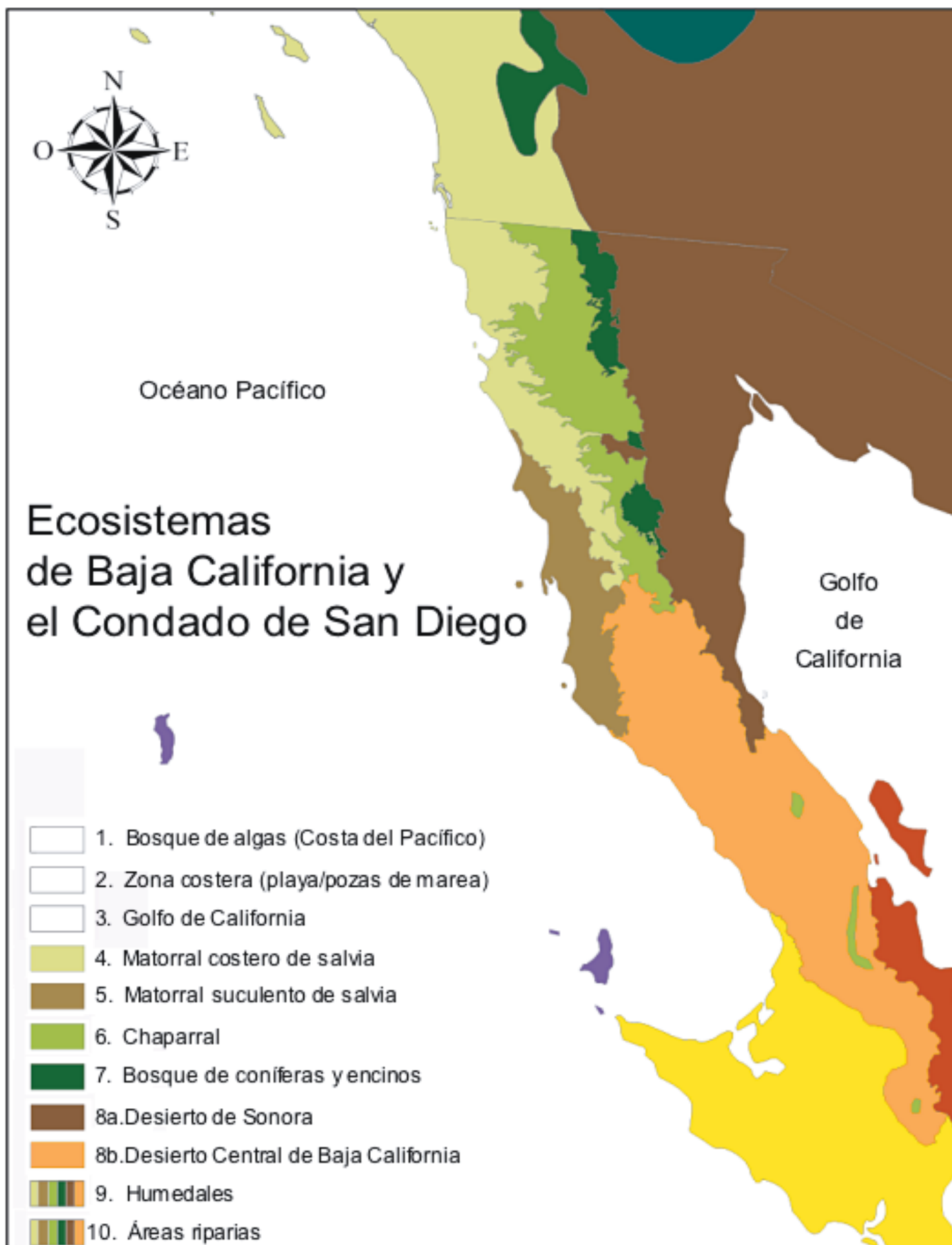


# Regiones ecológicas

- 1. Región marina
- 2. Región mediterránea
- 3. Región de montaña
- 4a. Región de desierto (Desierto de Sonora)
- 4b. Región de desierto (Desierto Central de Baja California)









# Actividad 3a: Región marina



## Grado Escolar

- Grados altos de primaria
- Secundaria
- Preparatoria

## Materias

- Ciencias Naturales
- Español
- Ciencias/Física
- Biología

## Habilidades

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

## Materiales

Para cada participante:

- ☐ Una copia de la tabla "¿Qué hemos aprendido de nuestros ecosistemas?"

Para cada dos estudiantes:

- ☐ 1 copia de *Antecedentes para los estudiantes*
- ☐ 1 copia de *Flora y fauna típica de la región de Baja California y el Condado de San Diego*.

## Vocabulario

Algas

## 1) Bosques de algas

### Antecedentes

Los bosques de **algas** submarinos, también llamados bosques de kelp, son zonas con una alta densidad de algas marinas. Se reconocen como uno de los ecosistemas más productivos y dinámicos de la Tierra. Proporcionan un hábitat único para gran variedad de organismos marinos y son fuente de muchos procesos ecológicos. Físicamente estos bosques están formados por macro algas cafés del orden *Laminariales* también conocidas como kelps, entre ellas está el kelp gigante (*Macrocystis spp.*) aunque hay muchos otros géneros, como *Laminaria*, *Ecklonia*, *Lessonia*, *Alaria* y *Eisenia*.

El cuerpo de un organismo individual se conoce como un talo más que como una planta y su estructura morfológica se define por tres partes: rizoide, estipe o tallo y fronda. Sus tallos largos y ondulantes se sostienen por medio de unas vejigas llenas de gas llamadas pneumatocistos, que normalmente se encuentran en la base de las frondas cerca del tallo. Estas estructuras proporcionan el empuje necesario para que las algas marinas mantengan una posición vertical en la columna de agua.

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

El kelp se asocia principalmente con clima templado y las aguas árticas en todo el mundo. La región con la mayor diversidad de kelps (> 20 especies) es el noreste del Pacífico, desde el norte de San Francisco, California, a las Islas Aleutianas, Alaska. El kelp gigante (*Macrocystis pyrifera*) forma espesos bosques a lo largo de la parte central y sur de la costa de California y norte de Baja California. Aunque los bosques de algas marinas se desconocen en las aguas tropicales, se sabe que algunas especies de *Laminaria* viven exclusivamente en aguas profundas tropicales.

Los bosques de kelp han sido importantes para la existencia humana durante miles de años. De hecho, se cree que la primera colonización de las Américas se debió a que las comunidades pesqueras del Pacífico se desarrollaron cerca de los bosques de kelp durante la última Era del Hielo. Los seres humanos también cosechan algas marinas directamente para alimentar a la acuicultura

de especies como abulón y para extraer el compuesto ácido algínico, que se utiliza en productos como pasta dental y los antiácidos. Los bosques de kelp son valiosos para algunas actividades recreativas, tales como buceo y kayak. Las industrias que apoyan a estos deportes mantienen una relación benéfica con el ecosistema al conservarlo, obteniendo a cambio el disfrute derivado de estas actividades. Todos estos son ejemplos de beneficios ecológicos provistos específicamente por los bosques de algas marinas.

### Retos de conservación

Con respecto a los bosques de algas marinas, los principales temas de preocupación incluyen la contaminación marina y la calidad del agua, la recolección de algas marinas y la pesca, las especies invasoras y el cambio climático. Se ha argumentado que la amenaza más urgente a los bosques de algas marinas es la continua sobrepesca en los ecosistemas costeros, ya que al eliminar los niveles tróficos superiores se facilita el paso al erizo de mar púrpura; esto puede dañar los bosques de algas marinas, ya que dicho erizo se alimenta especialmente por medio de la masticación del rizoides.

En muchos lugares, los gestores han optado por regular la cosecha de algas marinas y/o la adopción de las especies forestales de algas marinas por la pesca. Si bien estas acciones pueden ser eficaces en un sentido, no necesariamente protegen la integridad del ecosistema. Las zonas marinas protegidas (AMPs) ofrecen una solución única que abarca no sólo las especies objetivo para la cosecha, sino también las interacciones en torno a ellas y el medio ambiente local en su conjunto. Los beneficios directos de las zonas marinas protegidas para la pesca (por ejemplo, los efectos secundarios) han sido bien documentados en todo el mundo. Los beneficios indirectos también se han comprobado en varios casos, en las especies como abulón y los peces en la costa central de California y lo más importante es que los estudios han demostrado que las zonas marinas protegidas pueden ser eficaces en la protección de las algas marinas y que los ecosistemas forestales también pueden permitir la regeneración de los ecosistemas que han sido afectados.

### La guía de campo: *Flora y fauna típica de la región de Baja California y el Condado de San Diego.*

Siga las instrucciones de la Actividad 3 y haga que los estudiantes ensamblen la guía de campo que les presenta la siguiente flora y fauna:



### Organismos de los bosques de algas

#### Flora

Sargazo gigante

#### Fauna

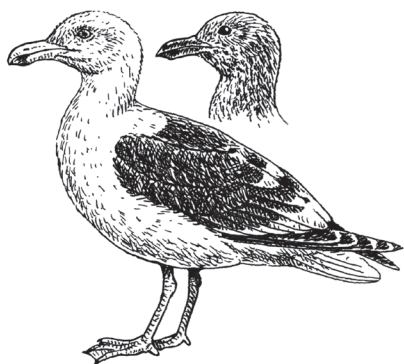
Erizo morado

Tortuga prieta

Cormorán de Brandt

Lobo marino





## 2) La zona costera Playas

### Antecedentes

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

Los científicos que estudian el océano plantean la división general de la zona costera en varias zonas determinadas por las mareas. Estas zonas difieren en temperatura y humedad y por consiguiente soportan diferentes organismos que se han adaptado a las condiciones que imperan dentro de éstas. Los diferentes tipos de **sustrato** (es decir: arena, rocas y lodo) en cada zona determinan cuáles organismos pueden vivir en ellas.

La *zona supramareal* es el área de costa que nunca está cubierta por agua, pero recibe salpicaduras y rocío del romper de las olas en marea alta, especialmente durante las tormentas.

La *zona intermareal* es el área de costa que se encuentra entre el límite más alto de la **marea** alta y el más bajo de la marea baja. Está cubierta con agua y expuesta al sol dos veces al día.

La *zona submareal* es el área de costa que siempre está cubierta por agua.

### Playas arenosas

Las olas que rompen y las arenas que se mueven hacen de las playas arenosas un medio **inhóspito**. Las plantas tienen dificultad en enraizar en las playas arenosas, y la mayoría de ellas se encuentra en las dunas. Los animales que viven en las playas arenosas están adaptados a hacer madrigueras en la arena, evitar las olas o correr de un lado a otro también para evitar las olas.

#### *La zona supramareal (o playa de arriba)*

La playa de arriba se extiende de la línea de marea alta a las dunas; si no hay dunas, se extiende a una distancia por arriba de la línea de marea alta. Las condiciones en la playa de arriba son calientes y saladas; hay poco alimento. Los animales de la playa de arriba viven en pequeñas madrigueras bajo la superficie de la playa, que dejan generalmente cuando cae la noche, para encontrar alimento. Los habitantes más comunes de la playa de arriba son los cangrejos fantasmas.

#### *La zona intermareal (o zona entre mareas)*

Cuando la marea alta retrocede en la zona intermareal, las capas de arena se mantienen húmedas debido a la fuerza de la acción capilar que llevan agua de abajo hacia la superficie. La humedad de la arena

### Grado Escolar

- Grados altos de primaria
- Secundaria
- Preparatoria

### Materias

- Ciencias Naturales
- Español
- Ciencias/Física
- Biología

### Habilidades

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

### Concepto

- El agua se puede infiltrar en un tubo muy delgado sin necesidad de empujarla. Este fenómeno se llama acción capilar.
- Las capas de arena se mantienen húmedas debido a las fuerzas de acción capilar, las cuales llevan agua de abajo hacia la superficie cuando se evapora el agua de la superficie.
- La humedad de la arena permite a un gran número de organismos sobrevivir en la zona intermareal.

## Objetivos

Los estudiantes:

- Observarán de cerca el fenómeno de la capilaridad.
- Inferirán, de acuerdo al experimento, lo que la acción capilar provoca en una playa arenosa.
- Van a comparar una playa rocosa con una playa arenosa.

## Duración

Tiempo de preparación:

- 30 min.

Tiempo de la actividad:

- 1 hora

## Materiales

Para todos:

- ☐ Agua pintada con colorante vegetal color azul
- ☐ Fotografía de una playa rocosa y otra arenosa

Por equipo:

- ☐ Un gotero
- ☐ Un vaso de plástico transparente
- ☐ Una servilleta de papel
- ☐ Una hoja de papel
- ☐ Un cartón
- ☐ Una retazo de tela
- ☐ Un pedazo de madera
- ☐ Un cubito de azúcar

Para cada participante:

- ☐ Una copia de la tabla "¿Qué hemos aprendido de nuestros ecosistemas?"

Para cada dos estudiantes:

- ☐ 1 copia de *Antecedentes para los estudiantes*.
- ☐ 1 copia de *Flora y fauna típica de la región de Baja California y el Condado de San Diego*.

permite a un gran número de organismos sobrevivir en la zona intermareal. Algunos gusanos y **copépodos** se especializan en vivir entre los granos de arena. Otras especies comunes del área intermareal son almejas y cangrejos.

La distribución de los organismos en las playas arenosas depende de los factores físicos. Los **factores físicos** que gobiernan la vida en las playas arenosas es la acción del oleaje asociada al tamaño de grano de sedimento. Cada vez que rompe una ola las partículas son levantadas, transportadas y redepositadas en otro sitio y por lo tanto, son continuamente removidas y sorteadas. Debido a esta condición de movimiento incesante en las capas superficiales, pocos organismos han desarrollado la capacidad de ocupar permanentemente la superficie de las playas arenosas o gravas. Esta es la razón de la apariencia desierta de estas playas, que no ofrecen cavidades, agujeros, salientes, ni pozas de mareas, como lo hacen las playas rocosas. Como resultado, los factores ambientales (temperatura, desecación, acción del oleaje e insolación) actúan uniformemente en cada nivel de la playa.

Quien sea que haya visitado una playa se habrá dado cuenta que el tamaño del grano difiere entre unas playas y otras, incluso en las mismas playas, pero en diferentes temporadas. La importancia del tamaño de la partícula de arena para la distribución y abundancia de organismos radica en la capacidad de retención de agua suficiente para las madrigueras. La arena fina, por medio de la acción capilar, tiende a retener mucha agua en sus espacios cuando la marea baja. En cambio, la arena gruesa y la grava permiten que el agua drene rápidamente en cuanto la marea retrocede. Por lo tanto, los organismos que habitan en las zonas intermareales arenosas están bien protegidos contra la **desecación** en una playa arenosa, pero expuestos a ella en una playa con arena gruesa.

La mayoría de los organismos de la playa arenosa son microscópicos. Cuando la marea baja, sobreviven bajo la suave y húmeda arena. Algunos gusanos, crustáceos y **protozoarios** son tan delgados que se alimentan del agua de mar mientras viven en pequeños espacios en la arena. Los animales más grandes como el cangrejo topo, almejas, gusanos y organismos excavadores, como el cangrejo fantasma, también viven bajo la superficie arenosa. Estos invertebrados ofrecen un banquete para las aves costeras que visitan las playas para alimentarse de ellos.

### *La zona submareal (o playa de abajo)*

En la zona submareal los organismos están siempre cubiertos por agua. En esta zona el medio ambiente es un poco más estable, por lo que hay mayor biodiversidad que en la zona intermareal. Sin embargo, la mayoría de los organismos vive debajo de la superficie de la arena debido a que son afectados por la acción de las olas. Las galletas de mar, caracoles luna y cangrejos son especies comunes que se encuentran debajo de la arena.



## Vocabulario

Bajamar  
Copépodos  
Desección  
Diversidad  
Equinodermos  
Factores físicos  
Inhóspito  
Marea  
Moléculas  
Nudibranquios  
Nutrientes  
Protozoarios  
Salinidad  
Sustrato  
Zona costera

## Preparativos

1. Conseguir una fotografía o un cartel de una playa rocosa y otro de una playa arenosa
2. Colorear agua con colorante vegetal azul

## Descripción

Se puede demostrar fácilmente la acción capilar al mojar la porción inferior de una servilleta y ver subir el agua hacia la parte superior. Se señala la importancia de que este fenómeno suceda en la playa arenosa para que las capas de arena se mantengan húmedas y sea esta humedad la que determine la vida en la zona intermareal.

## Playas rocosas

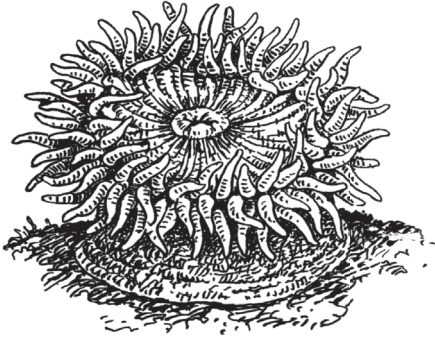
Las playas rocosas están habitadas por organismos que tienen mecanismos especiales para adherirse del **sustrato** sólido. También están adaptados para aguantar daño por las olas, desecación, extremos de temperatura y cambios en la **salinidad**. Por esta razón, los tipos de organismos que se encuentran en las playas rocosas dependen de las condiciones que se presentan en cada lugar en particular. Por ejemplo, el lado de una roca que está expuesto al sol soporta diferentes especies que el lado sombreado.

*Zona suparmareal (zona de salpique y rocío):* esta zona es salpicada durante la marea alta y las tormentas de invierno. Cuando la marea se retira, las rocas están completamente expuestas al candente sol y a los fuertes vientos. Pocos organismos, pueden sobrevivir bajo estas severas condiciones. Un ejemplo son las lapas y los percebes. Los percebes están distribuidos en áreas angostas bien definidas; se agrupan en las rocas de acuerdo al nivel de roca que se mantiene por encima o por debajo del agua y están bien adaptados a periodos alternos de inundación y desecación. Sus conchas calcáreas son resistentes al agua y tienen dos placas corredizas que bloquean su apertura cuando no se están alimentando. Estas placas también los protegen de los depredadores.

*Zona intermareal:* es la zona entre la marea más alta y la marea más baja y se divide en las siguientes sub-zonas: intermareal superior, medio y bajo.

La zona intermareal superior: Es la sub-zona más alta de la orilla rocosa; se extiende parcialmente a la zona supramareal. La sub-zona intermareal superior se cubre poco frecuentemente con las mareas altas extremas; es más comúnmente mojada por el rocío y el salpique de las olas. Por lo tanto, todos los organismos que viven en esta zona están adaptados a soportar largos periodos expuestos al aire. Pocas plantas y animales habitan en esta zona, debido a las condiciones severas incluyendo la carencia de **nutrientes** y oxígeno. Las abundantes algas que se encuentran aquí son tolerantes a la desecación y a grandes cambios de temperatura. La mayoría de los animales que viven en el intermareal superior se alimentan de algas, incluyendo algunas especies de caracoles y lapas.

La zona intermareal media: En esta sub-zona habitan más especies que en la intermareal superior. La zona intermareal media se extiende desde por debajo del nivel de la marea más alta, hasta justo arriba del nivel de la marea más baja. La zona intermareal media se cubre con las olas con suficiente frecuencia para proveer de oxígeno y alimento a una gran variedad de plantas y animales. Las especies que sobreviven en la zona intermareal media tienen la habilidad de adherirse fuertemente al sustrato para aguantar el golpeteo de las olas. Las especies más comunes en esta zona son los balanos y mejillones, pero también algunas especies de lapas e isópodos. Los cangrejos ermitaños habitan la zona intermareal media, aunque también pueden sobrevivir en otras zonas.



La zona intermareal baja: La zona intermareal baja está por debajo del agua la mayor parte del tiempo y queda expuesta sólo durante mareas extremadamente bajas. Por lo tanto, la mayor parte de las especies que sobreviven en la zona intermareal baja no pueden sobrevivir por largo tiempo fuera del agua. Hay una enorme **diversidad** de organismos en esta zona si se compara con las dos zonas anteriores. Algunas de las especies más comunes en esta zona son las anémonas marinas, estrellas de mar, estrellas quebradizas, erizos de mar, pepinos de mar, **nudibrancios** y babosas de mar.

## Pozas de marea

### Antecedentes

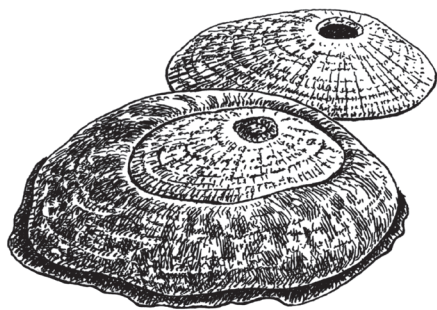
Las pozas de marea son depresiones rocosas que se llenan de agua de mar con las mareas crecientes; son como charcos que deja la marea en **bajamar** y se encuentran en las playas rocosas.

En las pozas de marea habitan multitud de animales y algas adaptados a las condiciones difíciles del medio que les rodea, como son los cambios permanentes de temperatura, salinidad y disponibilidad de oxígeno. Las olas enormes, corrientes muy fuertes, medio día de exposición directa al sol y los depredadores son algunos de los riesgos que los habitantes de las pozas de marea enfrentan. Por tanto, las pozas de marea son el hábitat de múltiples especies cuya característica principal es que son organismos muy resistentes.

Estas especies han seguido un proceso evolutivo que les ha llevado a adaptarse a este hábitat y explotar los recursos aportados por las mareas. Por tanto, en una playa rocosa es difícil encontrar un área de terreno sin colonizar. Algunos ejemplos de habitantes de las pozas de marea son las anémonas, moluscos gasterópodos, ostras, mejillones, crustáceos cirrípedos (por ejemplo percebes canadienses), u otros crustáceos móviles que viven y se refugian entre ellos. Algunos **equinodermos**, como el erizo o la estrella de mar, también están bien adaptados a estas zonas, y su morfología se presta para aprovechar cualquier resquicio entre las rocas que les pueda asegurar una firme sujeción para defenderse del embate de las olas.

Las pozas de marea ofrecen un banquete para los animales que se encuentran más arriba en la cadena alimentaria. Las gaviotas pizcan a los erizos y los dejan caer sobre las rocas para que se abran y poder comerlos. Las estrellas de mar depredan a los mejillones y a su vez son también alimento para las gaviotas. Incluso los depredadores más grandes, como los mapaches, gatos y otros, acuden a las pozas en marea baja para darse un “festín de mariscos”. Los organismos que viven en las pozas de marea dependen de los constantes cambios que ocurren en la poza para alimentarse.

Las pozas de marea se encuentran en la zona intermareal de las playas rocosas. Como se menciona anteriormente, la zona intermareal se divide en tres sub-zonas: superior, media y baja.



Las sub-zonas intermareales superior y media se inundan con agua durante varias horas al día. Los organismos que allí viven necesitan sobrevivir a la acción del oleaje, corrientes marinas y a la exposición al sol. Algunos ejemplos de organismos que habitan estas sub-zonas son las anémonas, estrellas de mar, quitones, cangrejos, algas verdes y mejillones. Las algas marinas proveen refugio para organismos como los nudibranquios y cangrejos ermitaños.

Las mismas olas y corrientes que hacen que la vida en esta zona sea difícil son las que proveen de alimento a los organismos filtradores y a otros habitantes de las pozas de mareas.

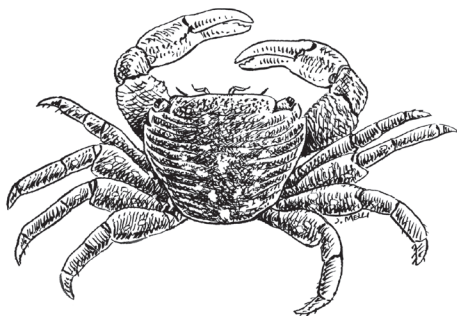
La sub-zona intermareal baja o zona de marea baja se encuentra completamente sumergida la mayor parte del tiempo y está repleta de vida. Los organismos que viven en esta área son más grandes porque en este ecosistema hay más energía disponible. El agua poco profunda permite que la luz penetre, lo cual es esencial para que las plantas realicen sus actividades fotosintéticas. La vegetación de esta sub-zona también es más grande comparada con la de otras zonas litorales. Esta área también está protegida de grandes depredadores, tales como peces grandes, porque la acción de las olas y las corrientes la mantiene relativamente somera. Algunos ejemplos de organismos que habitan en esta área son abulones, anémonas, algas cafés, quitones, cangrejos, algas verdes, hidrozorios, isópodos, lapas, mejillones, nudibranquios, pepinos de mar, estrellas de mar, erizos, camarones, caracoles, esponjas, pastos marinos, gusanos tubícolas, algas coralinas, vaquitas o liebres marinas y pulpos.

### **Retos de conservación**

Casi el 85% de la contaminación de los mares son resultado de las actividades humanas que se llevan a cabo en la tierra, tales como el escurrimiento producto de la agricultura y de las alcantarillas urbanas.

Además, los ecosistemas de playa han sido gravemente perjudicados por la presencia del ser humano y sus actividades.

Para proteger las playas es necesario implementar acciones que eviten su deterioro y destrucción: no contaminar las playas con basura; respetar a las aves y otra vida silvestre (proteger, no destruir, capturar, ni molestar); y reportar cualquier descarga de desechos tóxicos o grandes descargas de aguas negras que puedan causar la enfermedad o muerte de las plantas y animales que viven ahí.



## Procedimiento

En esta actividad los estudiantes trabajarán en equipos de 4 a 5 estudiantes para observar la acción capilar que se puede identificar cuando el agua sube por sí sola dentro de un tubo muy delgado.

Muchos materiales pueden absorber los líquidos mediante la acción capilar. Los estrechos espacios que quedan entre las **moléculas** o agujeros de sus superficies actúan como tubos diminutos por donde el agua sube como si se estuviera jalando por succión.

Comunique a los estudiantes que mediante algunos experimentos sencillos que van a realizar, podrán observar de cerca la acción capilar o capilaridad.

1. Reparta el material para cada equipo.
2. Pida a los estudiantes que viertan agua coloreada en uno de los vasos.
3. Enseguida, pídeles que inserten un extremo de la servilleta de papel en el agua coloreada. Pregunte qué observan. *Las fibras del papel harán las veces de tubos capilares que conducen el agua hacia arriba, observarán que el agua se difunde por la servilleta provocando que se moje.*
4. Ahora pida a los estudiantes que repitan el experimento con otros materiales: una hoja de papel, un retazo de tela, un cartón, un pedazo de madera y un cubito de azúcar. Pida que observen bien qué sucede cuando cada una de estas cosas se baña en el agua coloreada.
5. Después, discutan los resultados tomando como base las siguientes preguntas: ¿pueden observar la acción capilar en todos los materiales?, ¿la velocidad de ascenso del agua es la misma en todos los materiales o es diferente? ¿Por qué creen? *Los materiales más finos absorben con mayor rapidez el agua.*
6. Compare los resultados de los experimentos que acaban de realizar con lo que ocurre en la naturaleza. Diga a los estudiantes la acción capilar ocurre en la zona intermareal de las playas arenosas.
7. Subraye la importancia de que este fenómeno sucede en la playa arenosa, refiriéndose a los *Antecedentes para los estudiantes* (ver sección de playas arenosas).
8. Tomando en cuenta lo que los estudiantes acaban de aprender, lleve a cabo la siguiente actividad: coloque las fotografías o los carteles de los dos tipos de playas (rocosa y arenosa) donde los estudiantes las puedan observar.

9. Pida a los estudiantes comenten las diferencias que encuentran entre la una y la otra; también pídale que recuerden su experiencia cuando han estado en los dos tipos de playa. Pregunte a los estudiantes en cuál tipo de playa existen más organismos y por qué. *Las playas rocosas tienen más organismos. Ver antecedentes.*

10. Según los estudiantes, ¿cuál es la razón de la apariencia desierta en las playas arenosas? (Refiérase a los antecedentes.)

PFEA invita a los jóvenes a convertirse en custodios de las playas.

**Proyecto Fronterizo de Educación Ambiental (PFEA)** es una organización no gubernamental que ha llevado a cabo educación ambiental desde 1991. PFEA ayuda a los jóvenes a desarrollar conocimientos, capacidades y herramientas organizativas para realizar actividades que repercutan en la salud de los recursos costeros, así como en los usuarios de la playa. Su currículo “La playa, punto de encuentro” ha servido de herramienta para la sensibilización de los jóvenes en torno a este importante ecosistema.

Desde hace 15 años, PFEA también organiza limpiezas de playas. Asimismo, coordina un esfuerzo colectivo denominado “Proyecto Comunitario: Salvemos La Playa”, que es una colaboración binacional de 46 organizaciones con la participación activa de 1,200 voluntarios. Las actividades incluyen limpiezas bi- anuales de las playas, así como actividades recreativas de playa.

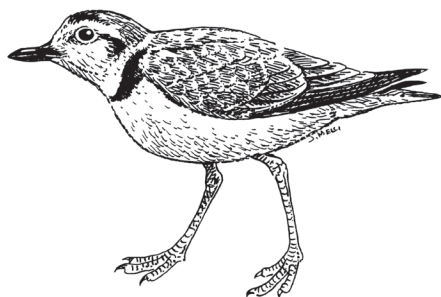
Si desea obtener mayor información sobre las campañas de limpieza de playas, cursos, talleres y otras actividades de PFEA, por favor ingrese a la página [www.proyectofronterizo.org.mx](http://www.proyectofronterizo.org.mx) o bien, puede comunicarse en Tijuana, BC al (664) 630 0590.

### 3) El Golfo de California

#### Antecedentes

El Golfo de California, también conocido como Mar de Cortés, es un ecosistema marino único. Sus características oceanográficas incluyen cuencas profundas en sus porciones centrales y más bajas y algunas de las mareas más impresionantes del mundo en sus porciones más altas. Fuertes **surgen- cias** de frías aguas, ricas en nutrientes, son evidentes a lo largo de sus dos costas.

La diversidad de sus características geográficas ha producido una gran variedad de hábitats para la vida marina. El resultado es altos niveles de biodiversidad y productividad. El Golfo es hogar de 7,070 especies endémicas (que sólo se encuentran en esta área) y 39 especies marinas que se listan como amenazadas o vulnerables. Por todas estas razones, el gran ecosistema costero del Golfo es una de las prioridades de conservación en el mundo.







El aislamiento ha sido el tema recurrente a lo largo de la historia natural tanto del Golfo, como de la península de Baja California. Durante los últimos seis millones de años, el Golfo ha mantenido a la larga y seca península separada de resto de la tierra firme de México, y la península de Baja California ha mantenido al Golfo separado del Océano Pacífico. Este paisaje de mar y tierra, que se encierran mutuamente, preserva la singularidad genética de las formas de vida que habitan en él.

Biológicamente, el Mar de Cortés es uno de los mares más diversos y productivos del mundo. Su alta biodiversidad se debe a dos fenómenos. El primero es la gran variedad de hábitats, que incluyen pantanos de manglares, lagunas costeras, arrecifes de coral, cuencas poco profundas y en el fondo del mar, respiraderos hidrotermales y una diversa selección de áreas de playa y submareales. La segunda es la compleja historia geológica y oceanográfica del Golfo, que incluye invasiones pasadas de animales que inmigraron de la parte tropical de Sudamérica, el Mar Caribe (antes de que las fuerzas tectónicas de la Tierra crearan el Istmo de Panamá), las frías costas de California (durante las pasadas eras de hielo) y por el amplio tramo del Océano Pacífico desde el tropical Pacífico Occidental.

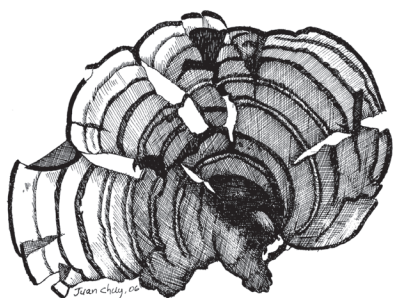
El Golfo es hogar de 907 especies de peces, 240 aves marinas, 35 mamíferos marinos y 4,818 macroinvertebrados marinos conocidos. De todas estas especies, 770 son endémicas a la región, incluyendo la totoaba (*Totoaba macdonaldi*), una lubina gigante, y a la vaquita (*Phocoena sinus*), la original marsopa de puerto del Golfo de California. El Golfo tiene la mayor diversidad de grandes ballenas en el mundo y en México están legalmente protegidas. Además, su lecho marino, junto con 6,000 kilómetros cuadrados de lagunas costeras y 2,560 kilómetros cuadrados de bosques de mangle sirven como sitios de reproducción, anidación y crianza para cientos de especies residentes y migratorias. El archipiélago de 992 islas e isletas más pequeñas alberga 90 especies endémicas, cinco de las cuales están en peligro crítico de extinción.

## Retos de conservación

Esta vasta riqueza natural no es solamente de interés biológico y conservacionista, también proporciona el sostenimiento socio-económico de los habitantes de la región.



Desafortunadamente, éstos han desarrollado sistemas de uso de los recursos naturales que a menudo ponen en peligro la sustentabilidad de los recursos a largo plazo. El crecimiento de las actividades económicas en la región ha causado el deterioro de los ecosistemas marinos costeros debido a la disminución de los flujos de agua dulce, la contaminación por productos agroquímicos y el desecho urbano, la sedimentación y el uso de tecnologías inadecuadas de pesca, tales como la pesca de arrastre. Además, la invasión de especies de plantas y animales exóticos está poniendo en riesgo a las especies nativas y endémicas de las islas del Golfo y de los desiertos de Sonora y Baja California.



### **La guía de campo: *Flora y fauna típica de la región de Baja California y el Condado de San Diego.***

Siga las instrucciones de la Actividad 3 y haga que los estudiantes ensamblen la Guía de Campo que les presenta la siguiente flora y fauna:

#### **Flora y fauna de las playas/pozas de marea**

##### **Flora**

Lechuga marina

##### **Fauna**

Brincaplaya

Pelicano café

Gaviota occidental

Cangrejo costero rayado

Anémona verde gigante

Lapa gigante

#### **Reflexión**

Organice una lluvia de ideas con los estudiantes para discutir cómo afecta la contaminación del agua a los organismos que habitan las zonas costeras. Apóyese en la sección de “Problemas de conservación” en los *Antecedentes para los estudiantes*.

Planee una exposición de carteles en donde los estudiantes difundan esta información tan importante que han aprendido durante esta actividad entre los demás compañeros de la escuela y anímelos a participar en los proyectos escolares con el proyecto “Manejo de residuos sólidos y tóxicos en la escuela” que aparece en el *Cuadernillo de proyectos escolares* de PROBEA.

#### **Evaluación**

Pida a los alumnos que llenen la sección de la Zona costera en la tabla “¿Qué hemos aprendido de nuestros ecosistemas?”

Nota: Se sugiere ampliamente llevar al cabo la caminata interpretativa que se propone en la actividad extra de la zona costera incluida en la Sección de Apéndices de este currículo.





## Actividad 3b: Región mediterránea

### Grado Escolar

- Grados altos de primaria
- Secundaria
- Preparatoria

### Materias

- Ciencias Naturales
- Español
- Ciencias/Física
- Biología

### Habilidades

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

### Materiales

Para cada participante:

- ☐ Una copia de la tabla “¿Qué hemos aprendido de nuestros ecosistemas?”

Para cada dos estudiantes:

- ☐ 1 copia de *Antecedentes para los estudiantes*.
- ☐ 1 copia de *Flora y fauna típica de la región de Baja California y el Condado de San Diego*.

### Vocabulario

Caducifolios

Perennifolios

Especies suculentas

## 1) Matorral costero de salvia y 2) Matorral suculento de salvia

### Antecedentes

Las zonas montañosas de menos de 1,000 metros están cubiertas por matorral costero, una comunidad vegetal que consiste en una mezcla de sub-arbustos aromáticos. Algunos arbustos **perennifolios** son **caducifolios** y hay una pequeña proporción de **especies suculentas**.

La comunidad de matorral costero se considera como una transición entre la vegetación desértica y el chaparral. Se presenta en parches a lo largo del litoral Pacífico, desde los límites sur del estado de Oregón, en Estados Unidos, hasta El Rosario en Baja California, México. Ocurre cerca las playas y a lo largo de la línea de costa con una distribución dispareja tierra adentro en valles de baja elevación y en abanicos aluviales. Los abanicos aluviales son depósitos de sustrato ligeramente inclinados y en forma de abanico comunes a las cordilleras en las regiones áridas.

El matorral costero es menos denso como el chaparral. Algunas plantas herbáceas crecen en los espacios abiertos entre los arbustos. Muchos de estos matorrales se dan por semillas que germinan después de un incendio y oscilan en tamaño entre los 0.5 m y los 2.0 m. El follaje suave y grisáceo de algunas de sus especies dominantes contrasta marcadamente con el follaje verdoso del chaparral adyacente.

Muchas plantas del matorral costero, como las salvias (familia menta Lamiaceae) y el estafiate familia girasol Asteraceae), son aromáticas. Su fuerte olor repele a los herbívoros.

El matorral costero se divide en dos comunidades: **matorral costero de salvia** y **matorral suculento de salvia**.

Para ver la distribución geográfica de estas comunidades, por favor refiérase al mapa: “Los ecosistemas de Baja California y el Condado de San Diego”, que se encuentra después de la introducción para la “Actividad 3, Regiones ecológicas y sus principales ecosistemas”.

Las plantas más representativas del matorral costero de salvia son: estafiate (*Artemisia californica*), salvia negra (*Salvia apiana*), salvia blanca (*Salvia munzii*), maderista (*Eriogonum fasciculatum*), *eriophyllum confertiflorum*, *Rhamnus crocea*, bacaris (*Baccharis sarothroides*), *Hazardia squarrosa* var. *grindelioides*, nopal (*Opuntia littoralis*), y otros arbustos perennes

tales como, baya de limonada (*Rhus integrifolia*), lentisco (*Malosma laurina*) y jojoba (*Simmondsia chilensis*).

El matorral succulento de salvia tiene más diversidad de especies que el matorral costero de salvia, siendo las suculentas el elemento dominante, especialmente las familias de agave, cactus, uva de gato y titimalo (*Agavaceae*, *Cactaceae*, *Crassulaceae* y *Euphorbiaceae*). Por la importancia de la neblina del océano como fuente primaria de humedad, los líquenes son comunes, así como las plantas con gruesas hojas suculentas acomodadas en forma de roseta en la base para capturar agua. Las especies comunes son mescal (*Agave shawii*), huizapol (*Ambrosia chenopodifolia*), *Hazardia rosarica*, *Hazardia vernicosa*, liga (*Euphorbia misera*) y siempreviva (*Dudleya* spp.). Su distintiva flora de cactus incluye cacto aterciopelado (*Bergerocactus emoryi*), cochal (*Myrtillocactus cochal*), pitaya agria (*Stenocereus gummosus*), *Cylindropuntia rosarica* (no tiene nombre común) y varias especies de cactus *Opuntia*. Algunos árboles y arbustos caducifolios y arbustos, como los arbustos endémicos de Baja California llamados trompo (*Aesculus parryi*) y durasnilla (*Prunus fremontii*), entre otros, pueden aparecer a lo largo de ríos y arroyos.

Las plantas del matorral costero pueden florear todo el año, pero la abundancia más grande de flores ocurre a finales del invierno y a principios de la primavera.

El matorral costero es el hábitat de una variedad de pequeños mamíferos como la rata canguro (*Dipodomys agilis*), el ratón de bolsillo (*Perognathus fallax*), el ratón ciervo (*Peromyscus maniculatus*) y la rata camalachera (*Neotoma lepida*). El venado bura (*Odocoileus hemionus*) y el borrego cimarrón (*Ovis canadiensis*) son los mamíferos más grandes de las comunidades de matorral, y el depredador más grande es el puma (*Puma concolor*). Las aves comunes incluyen la charra pecho rayado (*Aphelocoma californica*) y la codorniz de California (*Lophortyx californicus*). También es un hábitat disponible para un número de especies adaptadas al chaparral y al matorral desértico, como diferentes especies de gorriones. Entre los vertebrados, los reptiles tales como lagartijas, serpientes y víboras de cascabel son los más distintivos de este ecosistema. Los insectos son abundantes.



### Adaptaciones

Las plantas del matorral costero tienen hojas suaves y pequeñas, lo que reduce la superficie del área expuesta al sol. Son plantas que están bien adaptadas a sobrevivir con pocas precipitaciones, pero con la neblina costera típica del clima mediterráneo. Algunas plantas, como el chamizo (*Adenostoma fasciculatum*), tienen hojas con bordes filosos y están expuestas hacia abajo. En cambio los bordes de las hojas del lentisco (*Malosma laurina*) se envuelven hacia arriba en forma de taco. Ambas crean un micro clima -un área fresca dentro de sus hojas. Como necesitan sobrevivir a los veranos calientes y secos, muchas de estas plantas pierden sus hojas por completo y hasta semejan que están muertas. Sin embargo, sólo están inactivas y regeneran sus hojas después de las lluvias de otoño e invierno. Algunas de las plantas del matorral costero son aromáticas y despiden una fragancia que protege a sus hojas de insectos que puedan comerlas.

Las comunidades de matorral presentan para los animales los mismos retos que el desierto. Ambos son ecosistemas calientes y secos en los que el alimento es escaso. Los animales de sangre fría, como los artrópodos y los reptiles tienen exigencias metabólicas bajas y muchos escapan las difíciles condiciones entrando en un estado de reposo. La mayoría de los mamíferos son pequeños y escapan las altas temperaturas del día siendo nocturnos. El ratón ciervo tiene la habilidad de bajar la temperatura de su cuerpo todos los días cuando se esconde en su madriguera. Esta tasa metabólica más baja significa que el ratón ciervo requiere menos alimento y, además, le sirve para incrementar su periodo de vida cinco veces más que el de otros ratones. Muchas espe-

cies tienen riñones muy eficientes y satisfacen sus requerimientos de agua a partir del alimento que ingieren: los ratones ciervos de las semillas que comen, las ratas cambalacheras de las tunas del cactus.

### El Fuego

La frecuencia histórica del fuego en el matorral costero es tan común como en el chaparral: alrededor de un incendio cada 20 años (Westman, 1982 en Dallman, 1998). Esto puede deberse a los aceites volátiles que le dan su fragancia a las matas arbustivas pero que también son inflamables. Después de un incendio, las matas más comunes, como el estafiate (*Artemisia* sp.) pueden retoñar y producir una gran cantidad de semillas que nacerán el siguiente año. Las semillas de las plantas herbáceas, muchas de las cuales son anuales, germinan rápidamente cuando son estimuladas por el calor, la luz y los nutrientes después de estar en reposo, muchas veces durante años. Coexisten con las matas más grandes del matorral y ayudan a recolonizar las áreas adyacentes al chaparral después de un incendio. En los sitios menos deteriorados, la recuperación del ecosistema puede tomar aproximadamente 10 años, pero en sitios pobres, la recuperación toma mucho más tiempo. En elevaciones altas, el matorral costero es siempre un estadio estacional en la sucesión ecológica del chaparral (Brown, 1994).

### Retos de conservación

Durante muchos años los asentamientos humanos se han incrementado en los lugares que tienen clima moderado y acceso al mar. El principal reto para el matorral costero de salvia es el incremento de la población y la urbanización, que dan como resultado la fragmentación y la pérdida del hábitat (ver Actividad 3f, #1). En el Sur de California, se pueden encontrar restos de matorral costero de salvia en Border Field State Park y en Torrey Pine State Reserve. El matorral costero de salvia está considerado por la Sociedad de Plantas Nativas de California como una comunidad de plantas en peligro de extinción.

Aunque el matorral costero de salvia en Baja California está menos impactado que en el Sur de California en Tijuana y Ensenada, así como a lo largo de la carretera costera entre las dos ciudades, se han urbanizado algunas zonas de matorral. Sin embargo, la mayor amenaza en Baja California ha sido el desmonte para la agricultura, como es el caso de San Quintín, en donde se han convertido extensas zonas de matorral costero en sembradíos de hortalizas de riego. Todo este deterioro del ecosistema genera un ambiente hostil para muchas especies nativas que, como resultado de esto, disminuyen. Los pequeños parches que quedan del hábitat original son blanco de grandes alteraciones, como la invasión de especies exóticas, depredación por la introducción de animales domésticos y personas, incendios provocados por las actividades humanas, basura y contaminación. La pérdida de especies nativas resulta en un crecimiento exagerado de pastos y plantas herbáceas lo cual hace que el ecosistema cambie radicalmente, volviéndose más vulnerable a incendios provocados.

## 3) Chaparral



### Antecedentes

El chaparral es la comunidad de vegetación dominante del sur de California y del norte de Baja California. Cubre grandes montañas, colinas y orillas de caminos. Es también la vegetación típica en Isla Guadalupe y en Isla de Cedros. Como otras zonas de chaparral que hay alrededor del mundo, el chaparral californiano se encuentra en un clima de tipo mediterráneo, caracterizado por inviernos fríos y húmedos y veranos calientes y secos. De lejos el chaparral semeja tener una apariencia suave formada por una cubierta de plantas bajas, finas y delicadas. Sin embargo, de cerca, el chaparral es alto y casi impenetrable. Está caracterizado por arbustos esclerófilos (de hojas du-

ras) siempre verdes de follaje denso, algunos aromáticos, de raíces profundas, hojas pequeñas y duras y ramas rígidas que soportan períodos de sequía extrema, y cuya altura varía de 1 metro a 3 metros. Son arbustos que están bien adaptados a la sequía y al fuego. La palabra chaparral se origina de la palabra en español chaparro, que significa corto de estatura, y se refiere a una comunidad densa en arbustos.

De acuerdo a sus características y especies comunes, el chaparral puede ser dividido en tres tipos: costero, intermedio y de altitud. El primero de ellos se encuentra asociado al matorral costero y se presenta por lo general en cañones y cañadas en la línea de costa. El chaparral intermedio se distribuye hacia la parte continental y toma el nombre de la especie característica que allí ocurre y que puede ser chamizo, manzanita o encinillo arbustivo. Por último, el chaparral de altitud se presenta en elevaciones mayores a los 800 m, en lo que corresponde a la zona límite o de transición con el bosque de coníferas.

Este tipo de vegetación generalmente se encuentra más arriba del matorral succulento de salvia y en la línea de la costa, hasta 65 km tierra adentro. Su distribución es muy irregular y algunas veces se encuentra en condiciones ambientales similares (viento, neblina, brisa) a las que está sometido el matorral costero.

La estructura física y la composición de especies de esta comunidad cambian con la elevación, la exposición de la pendiente y la distancia al Océano Pacífico (Minnich et al, 1983, en Fremontia, 1999). Los cerros de la costa, con inviernos moderadamente lluviosos y veranos frescos y con neblina, presentan densas comunidades arbóreas, tanto en California como en Baja California. El chamizo (*Adenostoma fasciculatum*), es dominante en las vertientes con exposición sur; acompañado del lentisco (*Malosma laurina*), lila silvestre (*Ceanothus verrucosus*, *C.greggii*), y manzanita (*Ornithostaphylos oppositifolia*). Las laderas con exposición norte están dominadas por *Ceanothus oliganthus*, toyón (*Heteromeles arbutifolia*), *Xylococcus bicolor* y *Rhus ovata*. Otros ejemplares del chaparral son *Adenostoma sparsifolium*, que está ampliamente distribuido y acompañando a diversos géneros de especies de *Ceanothus*, manzanitas (*Arctostaphylos* spp.) y encinos (*Quercus* spp.). Otros arbustos comunes en el chaparral son *Cercocarpus betuloides*, *Rhamnus ilicifolia*, *Fraxinus parryi*, *Aesculus parryi*, *Eriophyllum confertiflorum* y *Gutierrezia sarothrae*. Las flores silvestres son comunes a áreas abiertas en las laderas.



El chaparral es un hábitat que contiene un gran número de vertebrados, muchos de los cuales están tan bien adaptados su medio y no se encuentran en ninguna otra parte. Entre ellos, los mamíferos más destacados son el conejo (*Sylvilagus bachmann*) y el ratón de California (*Peromyscus californicus*). Otras especies representativas del chaparral son el venado bura (*Odocoileus hemionus*), la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), la ardilla (*Eutamias merriami*), la rata canguro (*Dipodomys agilis*), el ratón de bolsillo

(*Perognathus californicus*), el conejo cola de algodón (*Sylvilagus floridanus holzeri*) y el ratón (*Peromyscus boylii*). Algunas especies de aves, como la codorniz de California (*Oreotyx pictus*), la Chamaea fascista, el cuilacoche *Toxostoma redivivum* y algunos colibríes, como el *Anna Calypste*, también ocurren en el chaparral. Otras aves que se encuentran aquí son los papamoscas, gorriones, pípilos, cuervos, urracas y correcominos.

En cuanto a reptiles, pocos son típicos del chaparral. Sin embargo, en el suroeste de San Diego habitan típicamente en este ecosistema la lagartija lagarto *Gerrhonotus multicarinatus webbi* y la lagartija nocturna *Xantusia henshawi*. Otros reptiles que habitan el chaparral son las víboras de cascabel, algunas serpientes y otras lagartijas.

En Baja California el chaparral no está limitado a las zonas de clima mediterráneo. Algunas comunidades se encuentran en las cimas de las montañas del Desierto Central, incluyendo las Sierras de San Borja, La Asamblea y Libertad, así como en el volcán de las Tres Vírgenes.

## **Adaptaciones**

Con adaptaciones para evitar la pérdida de agua es cómo las plantas del chaparral sobreviven en un medio ambiente árido. Para limitar la evaporación, sus hojas suelen ser pequeñas y muchos arbustos tienen hojas gruesas, con textura cueruda para reducir la pérdida de agua. Algunas otras tienen una capa semejante a la cera que cumple con el mismo fin. Para reflejar la luz solar, las hojas también suelen ser brillantes (lo que reduce el sobrecalentamiento causado por el sol). Las hojas de algunos arbustos pueden cambiar su orientación con respecto al sol, reduciendo el área de la hoja que queda expuesta. El aroma distintivo del chaparral proviene de las resinas y aceites de las plantas que ayudan a conservar la humedad. Estos mismos elementos hacen que el chaparral sea extremadamente combustible cuando se expone a una llama abierta.

La mayoría de los arbustos del chaparral tienen dos clases de raíces, una bastante larga para extraer la humedad de la profundidad del suelo y otra rastrera para tomar el agua de la superficie del suelo.

Los arbustos se adaptan a la sequía del verano y a las lluvias de la primavera. La estación de crecimiento más activo es al finalizar el invierno y en la primavera. En la primavera, el chaparral se ve muy hermoso con muchas de sus especies floreciendo. Muchas plantas del chaparral permanecen en reposo durante el verano. Algunas especies de chaparral son deciduas (se deshacen de sus hojas) en el invierno. Otras son perennes y tienen la capacidad de conservar energía manteniendo sus hojas durante el cálido verano.

Todas las especies de plantas se adaptan a los incendios naturales periódicos. Por ejemplo, algunas plantas pueden retoñar desde su sistema de raíces, o tener semillas que germinan con el calor de un incendio, aunque el fuego mate a la planta adulta.

Muchos animales del chaparral son nocturnos. Hacen sus madrigueras bajo tierra para escapar del calor durante el día y salen en la noche para alimentarse. Esto les ayuda a conservar agua, energía. También pueden escapar a los incendios naturales permaneciendo bajo la superficie del suelo. Otros animales del chaparral, como algunos ratones y lagartijas, secretan una orina semi-sólida para reducir la pérdida de agua.

## **El funcionamiento de la zona mediterránea y el fuego**

Los diferentes tipos de vegetación que crecen en la zona mediterránea como el matorral costero, chaparral y bosque, crean una biomasa que se acumula y se tiene que reciclar. Los inviernos fríos y lluviosos y los veranos secos y calientes son características fundamentales de los ecosistemas mediterráneos. En este clima árido los descomponedores - hongos, insectos, bacterias - no pueden descomponer la materia. En cambio, los incendios transforman la energía en este ecosistema; estimulan la germinación de algunas semillas y nuevo crecimiento de plantas y ayudan a controlar las enfermedades de las plantas y las infestaciones de insectos. Muchas plantas de chaparral sobreviven a los incendios naturales y han desarrollado estrategias reproductivas como respuesta a ellos.

Para mayor información sobre incendios en el ecosistema de chaparral, ver Actividad 3f, #6, "Incendios naturales".

## **Retos de conservación**

Al igual que en el matorral costero, el incremento de población y la urbanización son los principales retos que enfrenta la conservación, ya que resulta en la fragmentación y pérdida de hábitat y genera un ambiente hostil para muchas especies nativas. La pérdida de especies nativas da como resultado un aumento en el crecimiento de pastos y plantas herbáceas que cambian radicalmente el ecosistema volviéndose más vulnerable a los incendios provocados por los humanos. Los pocos parches de hábitat original que quedan son vulnerables a alteraciones tales como la invasión de especies exóticas, depredación por la introducción de animales domésticos y personas, incendios provocados por las actividades humanas, basura y contaminación.

## **La guía de campo: *Flora y fauna típica de la región de Baja California y el Condado de San Diego.***

Siga las instrucciones de la Actividad 3 y haga que los estudiantes ensamblen *la guía de campo* que les presenta la siguiente flora y fauna:

### **Organismos de la región mediterránea**

#### **Flora**

Salvia negra  
Estafiate  
Maderista  
Manzanita  
Lila silvestre  
Cedro  
Hierba de la virgen  
Menta de la mesa de otay  
Cola de zorro  
Bella moza  
Carrizo o Carricillo

#### **Fauna**

Mariposa quino  
Lagartija cornuda  
Codorniz  
Perlita californiana  
Camea  
Colibrí cabeza roja  
Chara pecho rayado  
Canejo cola blanca



## Actividad 3c: Región de montaña

### Grado Escolar

- Grados altos de primaria
- Secundaria
- Preparatoria

### Materias

- Ciencias Naturales
- Español
- Ciencias/Física
- Biología

### Habilidades

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

### Materiales

Para cada participante:

- ☐ Una copia de la tabla "¿Qué hemos aprendido de nuestros ecosistemas?"

Para cada dos estudiantes:

- ☐ 1 copia de *Antecedentes para los estudiantes*.
- ☐ 1 copia de *Flora y fauna típica de la región de Baja California y el Condado de San Diego*.

### Vocabulario

Acantilados  
Angiospermas  
Gimnospermas  
Tala

## Bosque de coníferas y encinos

### Antecedentes

Una serie de montañas corre a todo lo largo de la península de Baja California extendiéndose al norte hasta Los Ángeles, California. En el sur de California estas montañas se conocen como la Cordillera Peninsular. En el Condado de San Diego incluyen los montes Palomar, Volcán, Hot Springs, Cuyamaca y las Montañas Laguna. Las montañas de esta cordillera en Baja California incluyen las sierras de San Jacinto, Sierra de Juárez y Sierra de San Pedro Mártir. Existen otros parches de bosques en la península, que se localizan en las sierras de Santa Isabel, Yubay, San Borja y Sierra Blanca, así como en la Isla de Cedros y Guadalupe y Ejido Eréndira. En la ciudad de San Diego, un parche de bosque costero es hogar del pino Torrey (*Pinus torreyana*).

El bosque de coníferas y encinos tiene un clima mediterráneo templado, bordeado por un clima desértico presente en algunas zonas bajas. La región tiene veranos largos, calientes y secos e inviernos templados y ligeramente húmedos. El promedio anual de temperatura varía de aproximadamente 6°C (42°F) en las elevaciones más altas a 17°C (62°F) en las zonas más bajas. Los rangos de precipitación anual son de 220mm (8.66") a más de 1,250mm (49"), con un promedio anual de 525mm (27").

La compleja topografía montañosa crea las condiciones adecuadas para que se den una variedad de comunidades naturales que van desde el chaparral hasta encinos, bosque mixto de coníferas y hábitats alpinos. En altitudes más elevadas se mezclan arbustos del chaparral, como las lilas silvestres (*Ceanothus ssp.*) y las manzanitas (*Arctostaphylos ssp.*) con junípero de California (*Juniperus californica*) y pino piñonero (*P. monophylla*), pino azucarado (*P. lambertiana*), abeto blanco (*Abies concolor*), pino Jeffrey (*P. jeffreyi*) y pino ponderosa (*P. ponderosa*). Entre los pinos crecen otros árboles como álamos, abetos, robles, cipreses, encinos y sicomoros. En altitudes más elevadas en Baja California se forman en algunas zonas manchones de alamillo temblón o aspen, cuyas hojas adquieren en el otoño un intenso color amarillo que contrasta con la blanca corteza del tronco.

Los bosques existen en altitudes más elevadas; al disminuir la altura, los bosques tienden a desaparecer y son sustituidos por matorrales de tipo mediterráneo como manzanitas, chamizos (*Adenostoma fasciculatum*), juníperos y, en Baja California, uno que otro mezquite (*Prosopis ssp.*) que cubren la mayor parte de los cerros.



Estructuralmente se trata de bosques bastante simples, formados por dos capas: el dosel y el sotobosque. En algunos casos existe también una capa intermedia arbustiva. El sotobosque contiene una gran variedad de especies herbáceas y arbustivas, con una clara estratificación. Suele estar dominado por hierbas perennes y está sujeto a incendios naturales ecológicamente importantes. Usualmente ocurre una explosión de crecimiento y floración de estas especies herbáceas durante la primavera. Este ecosistema contiene muchos arroyos intermitentes y temporales pero pocos perennes.

En Baja California y el Condado de San Diego, la vegetación del bosque de coníferas puede clasificarse de acuerdo a sus componentes florísticos de la siguiente manera:

1. **Bosque de pino.** El bosque de pino tiene tres variantes: a) de montaña, b) costero, c) insular.

a) **Bosque de montaña.** Se distribuye a una altitud entre 1,200 y 2,800 msnm (4,000 a 9,100 pies). En Baja California existe principalmente en las Sierras de Juárez y San Pedro Mártir. La especie dominante es pino Jeffrey (*Pinus Jeffrey*), así como los pinos piñoneros *P. monophylla* y *P. quadrifolia*, que cubren áreas considerables principalmente en la zona de La Rumorosa, suroeste de Sierra Juárez, Sierra de Calamajué y Sierra de San Borja; *P. coulteri*, una especie muy importante desde el punto de vista ecológico, que ocurre en extensiones reducidas en Sierra Blanca, Cerro Hanson y Sierra San Pedro Mártir. En el Condado de San Diego los bosques de coníferas se encuentran en las montañas Palomar, Hotsprings, Volcán, Cuyamaca, y Laguna. Las especies incluyen pino Coulter (*P. coulteri*), pino Jeffrey (*P. jeffreyi*), pino Ponderosa (*P. ponderosa*) y el pino gigante de California (*P. lambertiana*).

b) **Bosque costero.** En Baja California este bosque se localiza en la costa noroccidental del estado a una altitud de 500 msnm (1,640 pies), en áreas como el Cañón del Arce, Cañón de Doña Petra, San Vicente y Ejido Eréndira. Entre los bosques de pino costero se pueden encontrar especies como *P. attenuata* y *P. muricata*, consideradas como especies relictas. Una especie relictas es una especie natural, previamente distribuida de manera muy amplia, que sobrevive solamente en localidades aisladas a causa de los cambios ambientales.

En el Condado de San Diego, el pino Torrey (*P. torreyana*) crece a lo largo de los acantilados costeros. Es el pino más restringido y raro de Norte América y probablemente un remanente de un antiguo bosque costero.

c) **Bosque insular.** Este bosque se encuentra localizado en Isla de Cedros e Isla Guadalupe en Baja California. La especie dominante en el bosque insular es *P. radiata*, que se encuentra en pequeñas poblaciones relictas con bajos porcentajes de regeneración natural.

2. **Bosque de Juniperus.** En el Condado de San Diego, el junípero de California se encuentra a lo largo de la orilla del Desierto de Colorado a una altitud de más de 600msnm (2000 pies). El Desierto de Colorado es la parte más oriental del Desierto de Sonora en California. Estos juníperos están mostrando los efectos del calentamiento global; se están muriendo perceptiblemente en áreas donde antes crecían con fuerza. En Baja California este junípero se encuentra en La Rumorosa, Ejido Héroes de la Independencia, Valle de Ojos Negros, Sierra de Juárez y San Pedro Mártir, Isla de Cedros y en la Isla de Guadalupe.



3. **Bosque de Cupressus.** Este bosque se considera relictivo y está restringido a áreas con características ecológicas muy específicas, como las que se encuentran en los ecosistemas costeros. En el Condado de San Diego, los bosques de ciprés de Tecate (*C. guadalupensis* var. *Forbersii*) se encuentran en las Montañas de Otay y Guatay y en el Pico de Tecate (en ambos lados de la frontera México/EU). El ciprés de Cuyamaca (*C. arizonica* var. *Stephensonii*) se encuentra en las laderas sudoccidentales del Pico de Cuyamaca. En Baja California las especies características son el ciprés de Cuyamaca, el Ciprés de montaña (*C. montana*), endémico de San Pedro Mártir, y el ciprés de Tecate. En el Condado de San Diego, el cedro incienso (*Calocedrus decurrens*) se encuentra mezclado con encino, roble negro y *Quercus virginiana*.

## Diversidad

El bosque es una estructura compleja pues soporta una gran diversidad de especies vegetales que, a su vez, proporcionan tanto recursos alimenticios, como de espacio para una gran diversidad de animales. Cada tipo principal de bosque soporta su propio conjunto de especies vegetales y animales; el bosque de coníferas soporta una fauna y flora diferentes a las de un bosque de deciduos, lo que aumenta la diversidad en una base local. Esta zona presenta la mayor diversidad de algunos grupos, especialmente insectos.

En medio de este bosque templado mediterráneo viven ocultos pumas, gatos monteses, venados, zorras, coyotes y águilas reales. Son comunes las liebres, las codornices y los pájaros carpinteros, las ardillas chipmunk y la ardilla roja. Rodeados de otros tipos de vegetación, los bosques templados de Baja California son una isla biológica donde se han desarrollado peculiares especies de mamíferos: se conocen al menos dos tipos de ratón, una tuza, un conejo y un topo que son exclusivos de la sierra de San Pedro Mártir. Pero también los ríos, charcas y lagunas son el hogar de aves migratorias procedentes de Norteamérica. Tórtolas, gansos, patos de collar y águilas calvas se han avistado en la región donde alguna vez voló el cóndor de California, la mayor de las aves rapaces de Norteamérica, y que estaba al borde de la extinción. Fue reintroducido al Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir en 2002. Hoy en día vuelan libres 11 cóndores y un par de ellos se apareó en 2008 (wildlifeextra.com).

## Adaptaciones

En el bosque de pino y encino la vida animal, al igual que la vegetal, está muy relacionada con las características del clima y del suelo en los que se encuentra.

### Adaptaciones de las plantas

Las hojas anchas y delgadas de las **angiospermas** serían perjudiciales durante el letargo invernal de los árboles, permitiendo la pérdida de agua y posible daño por el frío mientras no estén fotosintetizando; por lo tanto, los árboles se desprenden de ellas en ese momento. Por otro lado, las hojas en forma de aguja de las **gimnospermas** no pierden mucha agua con la evaporación, así que las agujas se mantienen en el árbol durante el invierno. Esto permite que los árboles comiencen a fotosintetizar inmediatamente al inicio de la primavera, ya que no tienen que esperar a que les crezcan hojas nuevas. Las hojas en forma de aguja también ayudan a deshacerse de la nieve para que el peso de ésta no rompa las ramas. El rápido crecimiento y floración de mucha vegetación del sotobosque permite aprovechar el breve período primaveral caliente y con abundante luz solar previo a que los árboles desarrollen nuevas hojas, lo cual es muy importante para los insectos polinizadores. Además, la producción simultánea de grandes cantidades de semillas permite que muchas escapen de ser comidas.



## Adaptaciones animales

La fauna también presenta muchos tipos de adaptaciones estacionales. Una alta proporción de aves y algunos murciélagos migran hacia el sur durante el invierno. Los murciélagos restantes y algunos otros mamíferos hibernan durante este período de poco alimento y condiciones climáticas adversas. Las bajas temperaturas permiten el almacenamiento de alimentos. Esta es una importante adaptación para algunas aves y ardillas que se especializan en coleccionar frutos de árboles, como las bellotas, para almacenarlos para el invierno.

## El fuego

El fuego es parte natural de los ecosistemas de bosque. Para conocer más sobre el fuego en los bosques, por favor refiérase a la Actividad 3f, #6, "Incendios Forestales".

## Retos de conservación

El uso de tierra y las actividades humanas incluyen actividades como recreación, turismo, residencias rurales, algo de agricultura y pastoreo. Gran parte de sus terrenos son áreas públicas protegidas a nivel nacional y estatal. En el Condado de San Diego los bosques están protegidos por el U.S. Forest Service, Bureau of Land Management y California State Parks. En Baja California existen dos Áreas Naturales Protegidas que protegen los bosques: El Parque Nacional Constitución del 1857 y el Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir. Algunos asentamientos importantes en los bosques del Condado de San Diego son Julian, Mount Laguna y Descanso y en Baja California, La Rumorosa.

En México, la vertiente occidental de las sierras de Juárez y San Pedro Mártir es la zona que actualmente se encuentra en mayor riesgo de perderse, aun a pesar de que cuenta con un tipo de vegetación único en nuestro país. El desarrollo urbano en la zona fronteriza ha invadido poco a poco las zonas serranas, y la especulación de los terrenos ya empieza a afectar los puntos más alejados y remotos. El aumento en la accesibilidad de la región presenta tanto riesgos, como oportunidades.

Otro reto para la conservación de este ecosistema tan importante son los usos indebidos que se le dan, tales como los que a continuación se describen:

**Pastoreo:** el ganado reduce el alimento disponible para venados y otros herbívoros nativos, requiere la eliminación de pumas, linces y coyotes y degrada paulatinamente la vegetación natural de los pastizales.

**Incendios:** generalmente se inician accidentalmente en las zonas de chaparral colindantes y fácilmente pueden propagarse hacia el bosque.

**Tala clandestina:** destruye el hábitat de numerosas especies y altera irremediablemente las características del paisaje y la capacidad del bosque para aportar importantes servicios ambientales.

**Caza furtiva:** los cazadores furtivos aprovechan la extensión del terreno y la escasez de vigilancia para matar en forma ilegal, principalmente al venado bura y al borrego cimarrón, aun siendo éstas especies protegidas.

## **La guía de campo: *Flora y fauna típica de la región de Baja California y el Condado de San Diego.***

Siga las instrucciones de la Actividad 3 y haga que los estudiantes ensamblen *la guía de campo* que les presenta la siguiente flora y fauna:

### **Flora y fauna de las montañas**

#### **Flora**

Encino  
Encinillo, Chaparro  
Pino jeffrey, Pino negro  
Cedro, Huata, Tascale  
Pasto de venado  
Alamillo  
Toji  
Pino blanco, Abeto

#### **Fauna**

Carpintero bellotero  
Junco ojo oscuro  
Carbonero ceja blanca  
Venado bura  
Puma



## Actividad 3d: Región de desierto



### Grado Escolar

- Grados altos de primaria
- Secundaria
- Preparatoria

### Materias

- Ciencias Naturales
- Español
- Matemáticas
- Biología

### Habilidades

- Observar
- Describir
- Comparar
- Deducir
- Comunicar
- Visualizar

### Concepto

- El calor, la falta de agua y las tasas tan altas de evaporación son características primarias de un desierto.
- Los organismos del desierto se han adaptado para vivir en las difíciles condiciones de su medio ambiente.
- Muchos de los animales del desierto utilizan el enfriamiento evaporativo para mantener estable la temperatura de sus cuerpos.

## Desierto de Sonora y Desierto central

### Antecedentes

Los científicos definen a los desiertos como áreas que reciben menos de 25 cm (10") de precipitación al año y tienen una tasa muy alta de evaporación. De hecho, en un desierto la cantidad de evaporación anual es mayor que la cantidad de precipitación anual.

En el Condado de San Diego y en Baja California el Desierto de Sonora se considera un desierto de sombra pluviométrica. Las tormentas de invierno del Pacífico provienen del oeste y forman una sombra pluviométrica en el lado este de las cordilleras peninsulares (ver Región de montaña). Las nubes de tormenta llenas de agua se enfrían al viajar hacia arriba y por encima de las montañas. Debido a que este aire frío contiene menos humedad, las nubes pierden agua ya sea en forma de lluvia o de nieve. A medida que el aire viaja hacia abajo por el lado oriental (este) de la montaña, se calienta y vuelve a llenarse de humedad. El aire toma esta humedad del suelo y de la vegetación. El resultado es un medio ambiente extremadamente árido.



Lo opuesto también sucede en verano. Las tormentas del Golfo provienen del Golfo de California de este a oeste. El aire caliente tiene un alto contenido de humedad y produce sombras pluviométricas en el lado occidental (oeste) de las cordilleras. Sin embargo, hay más humedad disponible de las de las tormentas de invierno, y la fresca brisa marina mantiene bajas las temperaturas en el lado occidental de las montañas. La tasa de evaporación no es más alta que la precipitación. Por lo tanto, la región costera se caracteriza por tener un clima mediterráneo, que no es lo suficientemente seco para ser un desierto.

## Objetivos

Los estudiantes:

- Asociarán la sensación de estar afuera en el desierto con la definición conceptual de este ecosistema.
- Serán capaces de enumerar y describir las características básicas de un desierto.
- Podrán explicar y demostrar los procesos de evaporación y de "enfriamiento evaporativo".
- Observarán a los cactus e identificarán algunas adaptaciones que han desarrollado para soportar las condiciones tan difíciles del desierto.

## Duración

Tiempo de preparación:

- 30 min.

Tiempo de la actividad:

- 70 min.

## Materiales

Para todos:

- ☐ Texto *Imaginando el desierto*
- ☐ Un mapa de la ubicación del Desierto Sonorense
- ☐ Un mapamundi o globo terráqueo

Por equipo:

- ☐ Un pliego grande de cartulina color rojo
- ☐ Una cubeta o recipiente grande de plástico con agua
- ☐ Un pedazo de esponja o un trapo
- ☐ Un cronómetro o reloj con segundero
- ☐ Una banqueta parcialmente soleada.

La preciada lluvia que cae en los desiertos es esporádica. A menudo cae en trombas con largos periodos de sequía entre ellas. La fuerte lluvia se escurre y se evapora antes de poder ser absorbida por el suelo.

Las temperaturas altas caracterizan al Desierto de Sonora y al Desierto Central. Hay muy poca cubierta de nubes y la vegetación del desierto está muy dispersa, por lo que la radiación solar golpea el suelo relativamente yermo del desierto. Casi la mitad del calor es absorbido por los primeros centímetros de suelo y la otra mitad se vuelve a reflejar, calentando con ello el aire. El aire caliente y seco hace que la poca agua que hay se evapore muy rápidamente. Además, este rápido calentamiento del suelo del desierto hace que los fuertes vientos locales soplen casi constantemente en muchas áreas del desierto, aumentando aún más la tasa de evaporación.

Aunque la temperatura en el desierto puede ser alta durante el día, en la noche puede ser extremadamente baja. El calor irradiado por el sol calienta el suelo y el aire rápidamente durante el día, pero en la noche escapa a la atmosfera igualmente de rápido.

## Adaptaciones

La flora y fauna del desierto se han adaptado a estas difíciles condiciones. Los factores limitantes son el agua y el calor.

La escasez de agua fuerza a las plantas a desarrollar adaptaciones que les permiten capturar la mayor cantidad posible de agua. Las plantas pueden tener raíces superficiales que se extienden ampliamente y absorben rápidamente cualquier humedad superficial que haya disponible para ellas. Otras tienen raíces profundas que les permiten alcanzar el manto freático, o la humedad que se encuentra muy profunda dentro de la tierra.

Las hojas pequeñas de las plantas del desierto presentan menos superficie, lo que evita la pérdida de humedad. Pueden tener hojas peludas para reflejar la luz, u hojas cerosas para disminuir la pérdida de agua. Algunas plantas del desierto no tienen hojas. Las hojas de los cactus se han convertido en espinas que las protegen de los animales que quieran comerlas. Las espinas también reflejan la luz de la superficie de la planta y le dan sombra. Algunas plantas pueden orientar sus hojas para tener menos exposición al sol; estas hojas absorben menos calor.

La mayoría de las plantas del desierto son de colores claros para poder reflejar la luz. Los tallos verde brillantes son importantes porque permiten a las plantas fotosintetizar directamente en el tallo, eliminando así la necesidad de hojas.

Las plantas almacenan agua y previenen su pérdida de diferentes maneras. Muchas plantas tienen una cutícula gruesa, o cubierta, en su

Para cada participante:

- ☐ Una lupa
- ☐ Una copia de la tabla “¿Qué hemos aprendido de nuestros ecosistemas?”

Para cada dos estudiantes:

- ☐ 1 copia de *Antecedentes para los estudiantes*.
- ☐ 1 copia de *Flora y fauna típica de la región de Baja California y el Condado de San Diego*.

## Vocabulario

Árida

Calentamiento global

Cambio climático

Coloración críptica

Desertificación

Erosionado

Estiación

Evaporación

Migrar

Yermo

## Preparativos

1. Ubicar un área muy soleada en el patio de la escuela.
2. Preparar los mapas y/o el globo terráqueo

## Descripción

Durante esta actividad, los estudiantes se volverán más capaces de reconocer y luego describir las características principales de un desierto. Se propone enfocar su atención en la manera en la que se sienten mientras están en el desierto y en las reacciones que estos sentimientos les despiertan. El describir sus sentimientos les ayudará a identificar y describir las características de un desierto con mayor facilidad. Durante este ejercicio los estudiantes sentirán calor y sequedad; buscarán la sombra y querrán

superficie, lo cual evita la evaporación. Algunas plantas fotosintetizan en la noche. Al abrir sus poros cuando la temperatura está más fresca, pierden menos humedad. Algunos cactus tienen una habilidad extraordinaria para almacenar agua dentro de su cuerpo leñoso que se expande cuando hay agua disponible.

Los animales del desierto comúnmente escapan de las severas condiciones de su ambiente. Algunos permanecen dormidos por largo tiempo durante el verano, a esta adaptación se le llama **estación**. Las aves y mamíferos mayores del desierto también pueden **migrar** para escapar a las condiciones severas.

Muchos animales son de color claro para reflejar la luz o pueden tener una **coloración críptica** para camuflarse o disfrazarse y evitar los depredadores en un lugar con poca vegetación.

El pelo y las plumas, que actúan como aislante, protegen a los mamíferos y a las aves del frío y del calor. La mayoría de los mamíferos del desierto tiene el pelo corto. Las aves se mantienen calientes levantando sus plumas y creando con esto unos espacios de aire que sirven como aislante. Cuando hace calor mantienen sus plumas cerca de su cuerpo.

Muchos animales del desierto tienden a ser pequeños, así tienen la ventaja de esconderse más fácilmente entre la escasa vegetación. Los mamíferos más grandes, como los coyotes y borregos cimarrones, tienen la habilidad de poder viajar grandes distancias para obtener agua. Además, los animales pueden orientar sus cuerpos cuando descansan para reducir la superficie del mismo que queda expuesta al sol, alineando el eje largo del cuerpo con el sol. Muchos mamíferos del desierto conservan agua al tener orina muy concentrada y, por lo general, heces muy pequeñas y muy duras. Tienen orificios nasales pequeños que les permiten absorber el agua del aire que respiran. También obtienen agua de los alimentos que ingieren.

## Nuestros desiertos: el Desierto de Sonora y el Desierto Central

El Desierto de Sonora se localiza en el sur de Arizona, sureste de California, y los estados de Baja California, Baja California Sur y Sonora, en México. El Desierto Central se localiza en el centro del estado de Baja California, entre Cataviña, al norte y Bahía de los Ángeles, al sur. Toda la península de Baja California, excepto por pequeñas porciones al norte y al sur, se encuentra dentro de los límites de estos desiertos.

De todos los desiertos de Norte América, el Desierto de Sonora y el Desierto Central tienen la mayor diversidad de especies.

## Retos de conservación

Unos de los principales retos de conservación para los desiertos, por interesante que parezca, es la desertificación. “La **desertificación** es el



saciar su sed. El ejercicio busca enfatizar que lo que ellos experimentan en el desierto es típico de lo que experimentan otros animales y las plantas que lo habitan.



empobrecimiento del suelo. Es el proceso que ocurre en zonas **áridas** y semi-áridas cuando se desmonta una superficie silvestre, ya que se dificulta el desarrollo espontáneo de nueva vegetación que vuelva a cubrir esa superficie afectada, quedando desprovista de plantas y animales por muchos años". (León de la Luz y R. Coria, 1992)

La desertificación se debe en parte a los **cambios climáticos** que han reducido o disminuido la cantidad de lluvia en ciertas áreas. Algunos de estos cambios son naturales, otros son provocados por los humanos. Ambos, la baja precipitación y la presión humana de incrementar la producción de alimentos para satisfacer a la creciente población, han aumentado la desertificación.

Los siguientes retos son amenazas comunes para los desiertos:

- El desierto no está bien adaptado para la agricultura. Cuando se abandonan los campos por la falta de irrigación, la vegetación del desierto no se recupera. Las plantas son muy importantes para anclar el suelo y los suelos yermos son fácilmente **erosionados** y con ello, desertificados.
- En la mayoría de las áreas desérticas, la vida silvestre está amenazada por el uso humano. Las poblaciones de animales, especialmente de mamíferos grandes, han sido considerablemente reducidas.
- La explotación del escaso recurso agua en los desiertos reduce la cantidad de agua disponible para la vida silvestre.
- Los desarrollos construidos cerca del agua son muy dañinos para el medio ambiente si no están bien planeados.
- Se necesitan áreas muy extensas para preservar los hábitats desérticos. Hay muy pocas áreas desérticas protegidas en el mundo.

## Procedimiento

### Parte A: Ejercicio de visualización

(Tomado de Programa PIE de PRONATURA Noroeste)

*Estás afuera en el desierto.*

*Estás afuera en el desierto. Es el mes de junio, antes de la época de lluvias del verano. ¿Cómo te sientes?*

*Estás afuera en el desierto. Es el mes de junio, antes de la época de lluvias del verano. Es mediodía, ¿Dónde está el sol? ¿Hay alguna nube?*

*Estás afuera en el desierto. Es el mes de junio, antes de la época de lluvias del verano. Es mediodía. Ves humedad en tu piel. ¿Por qué está ahí?*

1. Explique que esta actividad está diseñada para recordar a los estudiantes lo que tal vez ya sepan sobre el desierto. Diga a los estudiantes que va a leer un texto corto y que deberán utilizar su imaginación para visualizar con su mente lo que dice el texto y "sentirlo". Este texto puede despertar algunos sentimientos y pensamientos que indican algunas de las características principales de un desierto (es decir, qué es lo que hace que un desierto sea un desierto). Haga que los estudiantes cierren sus ojos, se relajen y escuchen con mucha atención. Notarán que se les hacen preguntas durante el transcurso de la lectura; deberán solamente reflexionar sobre ellas en silencio. Al término de la narrativa, podrán expresar sus comentarios junto con el resto del grupo.

2. Lea el texto que se encuentra en la columna del lado izquierdo de estas instrucciones. Asegúrese de leer el texto muy expresivamente.

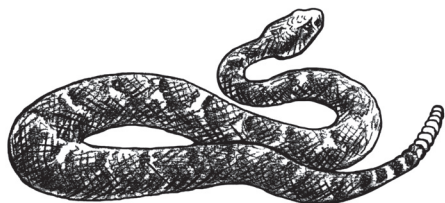


*Estás afuera en el desierto Es el mes de junio, antes de la época de lluvias del verano. Es mediodía. Muy cerca hay un mezquite. ¿Qué te gustaría hacer?*

*Estás afuera en el desierto Es el mes de junio, antes de la época de lluvias del verano. Es mediodía. Ahora ya estás bajo la sombra del mezquite. Aun así, tienes mucha sed. ¿Qué te gustaría hacer?*

*Estás afuera en el desierto. Es el mes de junio, antes de la época de lluvias del verano. Te sientas bajo la sombra del mezquite por un largo rato; pasan horas. ¿Qué hace el sol? ¿Tienes que moverte para permanecer en la sombra? ¿Cómo te sientes? ¿Qué otras cosas hay aquí contigo, bajo la sombra del mezquite? ¿Hay otras plantas, animales o gente?*

*Estás afuera en el desierto. Es el mes de junio, antes de las lluvias de verano. Se aproxima el fin del día. ¿Dónde está el sol? ¿Cómo te sientes ahora?*



3. Al finalizar la lectura, pida a los estudiantes que abran sus ojos lentamente. Arme una discusión en la que los estudiantes compartan los pensamientos y emociones que les surgieron al escuchar la lectura. ¿Cuántos de ellos han tenido estos sentimientos en la vida real? ¿Cuáles fueron los sentimientos compartidos por la mayoría y cuál es la razón por que existen estas emociones?

4. Entre todos, traten de identificar las características principales de un desierto: calor, sequedad y falta de agua (que deben corresponder al hecho de que los estudiantes se hayan sentido acalorados y sedientos durante la lectura). Ayude a los estudiantes a darse cuenta de que el conocimiento que ellos tienen, su propia experiencia del desierto, les basta para saber, quizá tan bien como lo sabe cualquier científico en el mundo, qué es lo que hace a un desierto ser un desierto.

5. Comente que en general, los desiertos son calientes y secos. El sol del desierto es muy intenso, la evaporación del agua es alta y hay (excepto en época de lluvias) pocas nubes y muy poca lluvia.

6. Pregunte a los estudiantes cómo creen que se sienten las plantas y los animales en el desierto. ¿Experimentarán calor y sequedad?

7. Explique que todo y todos los que viven en el desierto hacen frente a las mismas condiciones de calor, sequía y evaporación de agua. Además, existen desiertos en otras partes del mundo y todos tienen cualidades similares. Usando un globo terráqueo o un mapamundi, resalte la existencia de varios de los desiertos del mundo, por ejemplo el desierto del Sahara y del Kalahari, en África; la región occidental y centro de Australia; el desierto de Dahnna en Arabia, el desierto de Arizona en Estados Unidos y el desierto de Sonora en México.

8. Pregunte a los estudiantes si conocen el nombre del desierto que abarca su región, si no lo saben, dígales que se llama Desierto Sonorense. Enseguida muestre el mapa de la ubicación del Desierto Sonorense y pídale que señalen su bioregión para que corroboren que ésta se encuentra dentro de los límites de este desierto. Comente con ellos que de todos los desiertos del mundo, el Desierto Sonorense es considerado como uno de los más hermosos. Tiene la diversidad más alta de plantas y animales (apóyese en los antecedentes para hablar más acerca de este desierto).

9. Examinen las características del desierto con mayor detenimiento. Puede llevar a cabo uno o varios de los ejercicios siguientes para ayudar a los estudiantes a entender las características principales de un desierto.cualidades similares.

## Parte B: ¿Qué hace que un desierto sea un desierto?

Actividades al aire libre:



### Actividad 1

Realice esta actividad de preferencia en un día soleado. Pida a sus alumnos que se paren bajo el sol por un momento. Después de un rato, diríjalos hacia a un lugar sombreado. ¿Cuál de los dos lugares prefieren los estudiantes? ¿En cuál de los dos hace más calor? Anímelos para que observen la calidad del suelo en ambos lugares y que señalen la diferencia en textura, humedad, temperatura, organismos presentes, etc.

*Nota: Forme equipos de 4 a 5 participantes para llevar a cabo las siguientes actividades:*

### Actividad 2

En la siguiente actividad los alumnos descubrirán qué tan seco es el aire del desierto. La actividad también ilustra el principio de la evaporación.

a. Diríjase a un sitio soleado y extienda la cartulina roja. Reparta las esponjas y pida a los estudiantes que las mojen en el agua. Haga que los estudiantes escriban sus iniciales en la cartulina colocada sobre el pavimento y mida el tiempo que tardan en evaporarse totalmente. Haga lo mismo, pero en la sombra. ¿En cuál de los dos lugares se evaporaron las letras con mayor velocidad? ¿Por qué? ¿Adónde se fue el agua? Explíqueles que se evaporó; se convirtió en vapor; pasó de ser un líquido a ser un gas invisible.

b. Instruya que la evaporación se lleva a cabo más rápidamente en el calor. ¿Pueden pensar en otros ejemplos de evaporación? (ropa tendida, un pequeño charco que desaparece poco a poco, etc.) ¿Qué piensan que pasaría si este experimento lo hicieran en un día nublado?

c. Ahora los estudiantes han observado, de forma directa, uno de los principales fenómenos que hacen que un desierto sea un desierto: la evaporación en el desierto es muy rápida.

d. El hecho de que el agua se evapore ofrece ventajas importantes a los animales del desierto (incluyendo a los humanos).

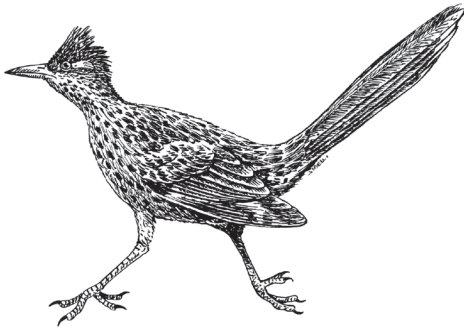


### Actividad 3

La siguiente actividad demuestra los efectos del “enfriamiento evaporativo”.

a. Pida a los estudiantes que mojen uno de sus brazos con una esponja. Asegúrese de que el otro brazo permanezca seco.

b. Enseguida dígalos que ondulen ambos brazos en el aire. ¿Cuál de los dos está más fresco? El húmedo. ¿Por qué? Permita que traten



de responder a la pregunta. Al final, explique a los estudiantes que el agua, al evaporarse, enfría las cosas. Es por eso que sudamos: ¡para refrescarnos! De acuerdo a esta experiencia, comente que muchos de los animales del desierto también utilizan el enfriamiento evaporativo para mantener estable la temperatura de sus cuerpos. ¿Cómo lo hacen? Sudando o jadeando, como lo hacen los coyotes, las lagartijas, las aves, etc.

A las plantas también les afecta mucho la evaporación por lo que han desarrollado varias formas de conservar el agua. Por ejemplo, una capa cerosa en la penca de los nopales les ayuda a reducir la pérdida del agua.

c. Invite a los estudiantes a observar la vegetación del desierto circundante. ¿Cómo son las plantas que están en ese lugar?, ¿Qué adaptaciones creen que tengan para poder vivir en el desierto? Afirmen sus respuestas en base a los antecedentes.

d. Pídales que con su lupa observen detenidamente un cactus, ¿Para qué le servirán las espinas a esa planta? ¿Notan la capa cerosa en la penca?

e. Promueva una charla en donde todos expresen sus ideas acerca de cómo logran sobrevivir en ese ambiente tan árido las plantas y los animales que habitan el desierto, y para que expresen algunas comportamientos y relaciones que guardan entre ellos.

### Conclusión

Después de que los estudiantes realicen las tres actividades, pregúntele "¿Qué hace que el desierto sea un desierto?"

Poca precipitación y una alta tasa de evaporación. No todos los desiertos son calientes, pero los desiertos de nuestra región sí lo son.

### La guía de campo: *Flora y fauna típica de la región de Baja California y el Condado de San Diego.*

Siga las instrucciones de la Actividad 3 y haga que los estudiantes ensamblen la guía de campo que les presenta la siguiente flora y fauna:

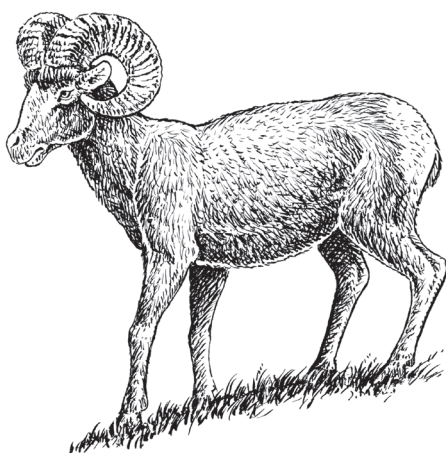
### Flora y fauna de la región de desierto

#### Flora

Choya, Cholla pelona  
Gobernadora  
Ocotillo  
Alfombrilla  
Maguey, Mezcal  
Huizapol  
Chupatallo de Thurber  
Pino salado

#### Fauna

Pinacate  
Abeja de cactus  
Víbora de cascabel  
Correcaminos norteño  
Cuervo común  
Matraca de desierto  
Borrego cimarrón  
Coyote





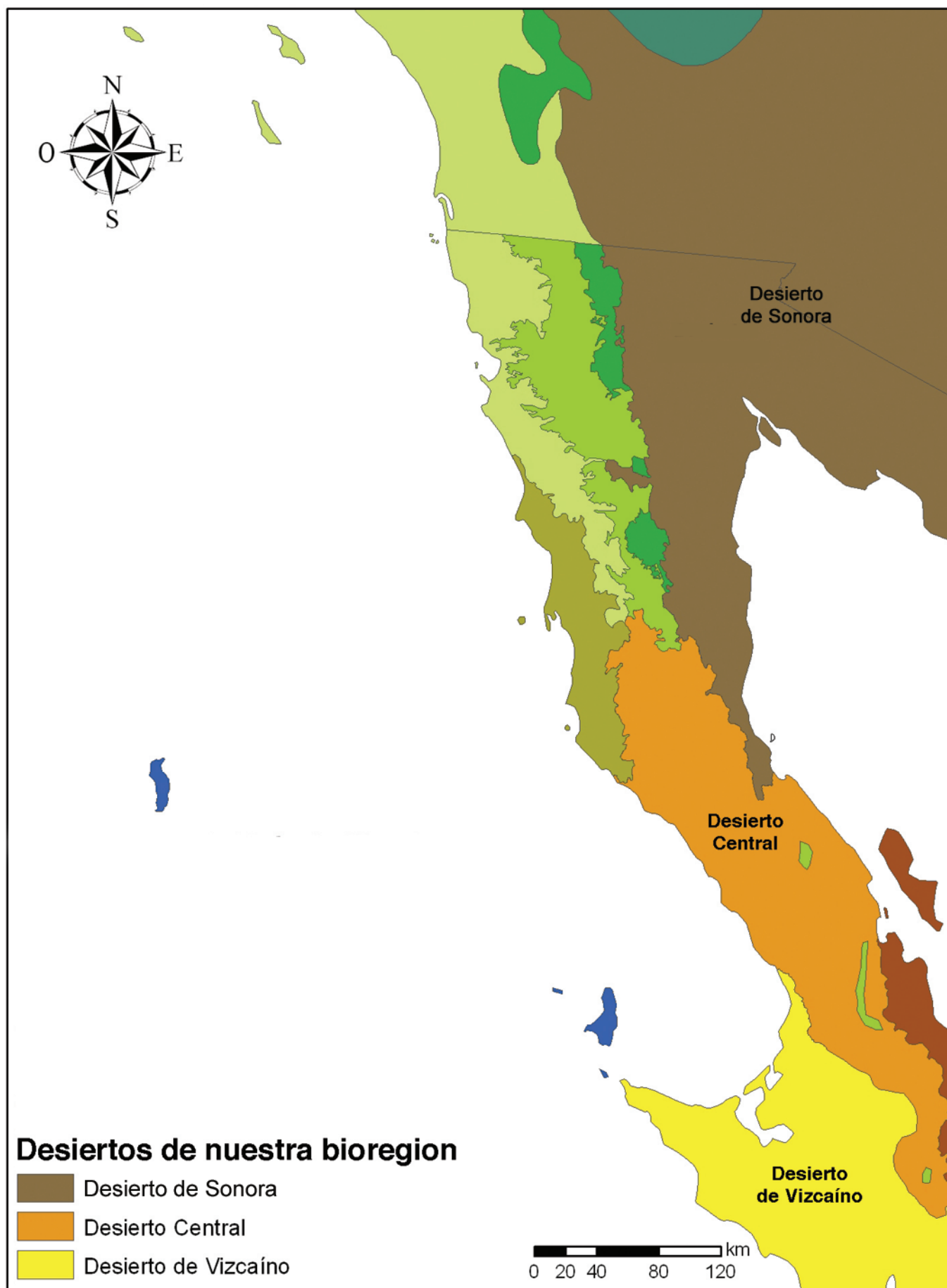
## Reflexión

Explique a sus alumnos que la desertificación es el empobrecimiento del suelo. Es el proceso que ocurre en zonas áridas y semi-áridas cuando se desmonta una superficie silvestre, ya que se dificulta el desarrollo espontáneo de nueva vegetación que vuelva a cubrir esa superficie afectada, quedando desprovista de plantas y animales por muchos años. A lo largo del tiempo, la cantidad de la tierra cubierta por desiertos se ha incrementado significativamente. Parte de la explicación tiene que ver con los cambios del clima que han reducido o disminuido la cantidad de lluvia en ciertas áreas. Al disminuir la precipitación, las plantas no resisten la falta de agua y mueren. Las plantas son muy importantes para anclar o mantener el suelo. Los suelos yermos son fácilmente erosionados y con ello, desertificados.

Enseguida comente que estos cambios climáticos tal vez sean naturales o provocados por los humanos; enseguida pregunte ¿qué acciones de las personas pueden provocar el **cambio climático**? ¿Qué puede hacer cada uno para frenar este proceso de **calentamiento global**? ¿Qué adaptaciones tendrían que desarrollar las personas para soportar los efectos de la desertificación? Pídales que investiguen más acerca del tema para que redacten un texto concerniente a éste y expongan sus trabajos.

## Evaluación

Pida a los alumnos que llenen la sección de “Desiertos” en la tabla ¿Qué hemos aprendido de nuestros ecosistemas?







# Actividad 3e: Ecosistemas independientes del tipo de región ecológica



## Grado Escolar

- Grados altos de primaria
- Secundaria
- Preparatoria

## Materias

- Ciencias Naturales
- Español
- Matemáticas
- Biología

## Habilidades

- Observar
- Describir
- Comparar
- Deducir
- Comunicar

## Concepto

- Los humedales son áreas de terreno en las que encontramos diferentes características y elementos que pueden variar de un lugar a otro dependiendo de las condiciones climáticas y de terreno.
- Las aves que viven en los humedales o alrededor de ellos consiguen su alimento de muy diversas formas variando su pico y sus patas.

## 1) Humedales

### Antecedentes

#### Características

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

En México, un **humedal** se define como una extensión de tierra que está cubierta por agua salada o dulce, ya sea de forma temporal o permanente, cuya profundidad en marea baja no excede los seis metros. La U.S. Environmental Protection Agency (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos) define a los humedales como áreas que se inundan o saturan por el agua superficial o subterránea y soportan vegetación adaptada para la vida en condiciones de suelo saturado. Los humedales incluyen marismas saladas y dulces, pantanos, ciénagas y estanques vernaes.

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

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

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

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

## Objetivos

Los estudiantes:

- Descubrirán lo difícil que es comer sin utilizar el instrumento adecuado.
- Comprenderán la relación del pico de un ave con el alimento que come (la relación de la estructura con la función).
- Conocerán que la forma del pico es una adaptación de las aves que les permite sobrevivir en el lugar que habitan.

## Duración

Tiempo de preparación:

- 60 minutos

Tiempo de la actividad:

- 30 minutos

## Materiales

Para todos:

- 1 pizarrón o rotafolio
- Gises o plumones
- Cartel de aves o ampliación de la hoja de Patas y Picos

Para cada participante:

- 1 vaso de plástico desechable
- Copia de hoja de trabajo Patas y Picos
- Una copia de la tabla "¿Qué hemos aprendido de nuestros ecosistemas?"

Por equipo:

- ☐ 1 palillo
- ☐ 1 cuchara de plástico
- ☐ 1 tijera
- ☐ 1 pinza para ropa
- ☐ 50 piezas de sopa de pasta de caracolitos
- ☐ 50 pedazos de unicel pequeños
- ☐ 50 pasitas
- ☐ 50 cereales de bolita
- ☐ 1 recipiente hondo de plástico con agua
- ☐ Papel para escribir
- ☐ Lápiz
- ☐ Lápices para colorear

## Clasificación de humedales

Los humedales se pueden clasificar de varias maneras, por el tipo de plantas; si el agua es dulce, salada o salobre; por el tipo de suelo, su forma y origen. Olmsted (1993) los clasificó en:

- 1) Marinos y estuarios
- 2) Lacustres
- 3) Palustres

## Estuarios

Ambientes que tienen influencia de las mareas, que tienen acceso al mar (aunque sea solamente en alguna época del año) y que al menos en algunas ocasiones reciben escurrimientos de agua dulce.

## Lacustres

Aquellos que están en una depresión topográfica, canal, represa.

## Palustres

No reciben influencia de mareas y están dominados por vegetación hidrófila como popales, praderas, bosques, palmares, selvas bajas inundables.

## Principales ecosistemas encontrados en los humedales

Existen diferentes ecosistemas representativos de los humedales entre los que destacan cuerpo lagunar, manglar, pastos marinos y pastizales. También hay ecosistemas de pasto predominantes en la familia de las gramíneas (plantas con espigas), que llegan a medir entre 20 a 70 cm (8 a 26 pulgadas) y tules, que son comunidades de plantas acuáticas que llegan a medir entre 1 a 3 metros (3 a 10 pies) de altura. Estos dos se encuentran en lugares poco profundos donde las corrientes de agua son lentas. Además, existen popales que se desarrollan en zonas pantanosas o de agua dulce y que cuentan con vegetación de hierbas acuáticas.

La mayoría de los humedales en nuestra región están asociados a cuerpos de agua junto al mar y se les conoce como esteros o estuarios, y en donde la marea tiene un efecto muy importante. Por lo general, en algunos de estos lugares hay una mezcla de agua dulce con agua de mar, por lo que varían las características de las plantas y animales en cada lugar.

A los humedales que están junto al mar se les conoce como humedales costeros a los que, de acuerdo a sus características particulares, se les denomina como: *ciénegas*, **deltas**, *lagunas*, *esteros*, **manglares** y **marismas**, entre otros.

Los humedales son muy importantes para los animales ya que son lugares de crianza. Son el lugar ideal para el **criadero** de muchas especies, ya que proporcionan abrigo, alimento y refugio a los animales más pequeños y vulnerables.

Los humedales son lugares donde el **plancton**, el elemento fundamental



Para cada dos estudiantes:

- ☐ 1 copia de *Antecedentes para los estudiantes*.
- ☐ 1 copia de *Flora y fauna típica de la región de Baja California y el Condado de San Diego*.

## Vocabulario

Acuática  
Alteraciones  
Anemófilas  
Azonales  
Criadero  
Cuenca hidrológica  
Delta  
Halófitas  
Hídrico  
Hidrófila  
Humedal  
Manglar  
Manto acuífero  
Marisma  
Migratoria  
Moluscos  
Plancton  
Ribera  
Ruderal  
Semiacuática  
Sucesión ecológica

## Preparativos

1. Formar conjuntos de los diferentes tipos de alimento
2. Sacar copias
3. Conseguir un cartel de aves

## Descripción

En esta actividad se pretende que los estudiantes recojan varias clases de alimento y anoten y analicen los datos. Al participar en esta actividad, los estudiantes descubren que las diferencias en los tipos de picos tienen relación directa con el éxito en la obtención de los diferentes tipos de alimento.

de la cadena alimentaria, se desarrolla abundantemente, proporcionando el alimento de una gran variedad de invertebrados y peces pequeños. Estos, a su vez, se convierten en el alimento de las aves residentes y migratorias que anidan o habitan en el humedal.

Los humedales son guarderías para los peces jóvenes. Los meros, gobios flecha y peces killi pasan los primeros años de su vida en los estuarios antes de salir al océano. En el Estuario del Río Tijuana se han llegado a ver rayas redondas comunes. Los investigadores piensan que estas rayas utilizan las áreas seguras del estuario para criar a sus crías.

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

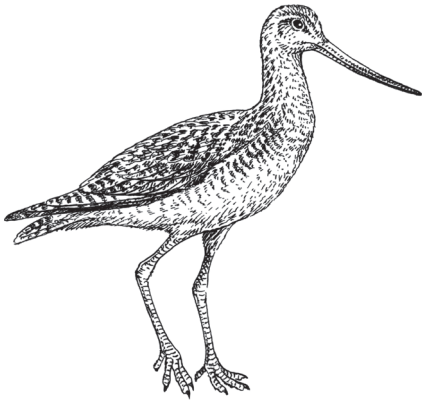
## Adaptaciones

En los humedales costeros las plantas se tienen que adaptar a un ambiente salado y se las llama **halófitas**. No requieren de la sal para crecer, pero pueden sobrevivir en ese ambiente porque han desarrollado los medios para neutralizarla. Las plantas pueden excretar la sal a través de poros especiales en sus hojas, como lo hace la espartina, o la almacenan y la diluyen en células especiales, como lo hace la salmuera. Ciertas plantas, como el mangle, excretan la sal a través de las raíces.

Las plantas deben adaptarse además de a la sal, a la tierra húmeda. La espartina puede vivir con sus raíces en agua porque cuenta con unas células especiales que son grandes y que forman pasajes por los que el aire se desplaza hacia las raíces.

Las plantas suculentas como la salmuera no cuentan con el mismo tipo de células por lo que viven en tierras más altas. Las aves que viven en los humedales o alrededor de ellos consiguen su alimento de muy diversas formas. También buscan su comida de diferentes maneras y en diferentes lugares.

Los adultos de muchas especies de invertebrados y peces también entran a los humedales cuando son juveniles y regresan al mar como adultos jóvenes. Las especies que habitan los humedales difieren de un lugar a otro, pero el camarón, los cangrejos, almejas y peces son comunes en muchos humedales.



### Retos de conservación

Actualmente en los humedales costeros las personas han desarrollado otras actividades y usos que los afectan, por lo que muchos de ellos se encuentran amenazados, tanto en el ecosistema en sí, como en las plantas y animales que habitan ahí.

La urbanización, la caza y pesca no controlada, la contaminación (por basura y aguas residuales), entre otras cosas, son principalmente reflejo del crecimiento de las ciudades y se encuentran entre los factores y actividades que más afectan a los humedales.

Para proteger a los humedales es necesario implementar acciones que eviten su deterioro y destrucción tales como, evitar su contaminación por basura (no usarlos como basurero); respetar a las aves, plantas y todo organismo que sea parte del hábitat (no destruirlos, capturarlos, ni molestarlos...es mejor protegerlos); reportar cualquier descarga de desechos tóxicos o grandes descargas de aguas negras que puedan causar la enfermedad o muerte de las plantas y animales que viven ahí; informarnos en la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) o California Department of Fish and Game sobre los programas de caza y pesca controlada en los humedales o zonas cercanas para que estos sean dentro de las temporadas permitidas y se cumplan.

### La guía de campo: *Flora y fauna típica de la región de Baja California y el Condado de San Diego.*

Siga las instrucciones en la introducción de la Actividad Tres para que los estudiantes hagan su guía de campo y se familiaricen con la flora y fauna siguiente:

#### Organismos de los humedales

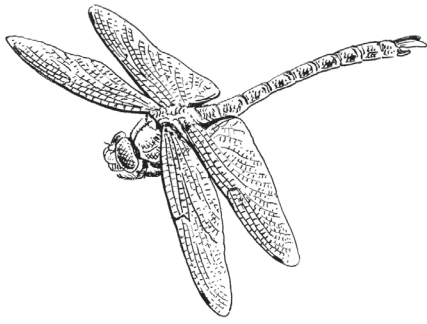
##### Flora

Espartina  
Salmuera  
Cordylanthus  
Dedito  
Zacate salado

##### Fauna

Picopando canelo  
Rascón picudo  
Gorrión sabanero  
Garceta pie dorado/Garza nívea  
Caracol en forma de cuerno  
Charrán mínimo  
Chorlo nevado





## 2) Áreas riparias

### Antecedentes

Las áreas riparias son la interfaz entre la tierra y un riachuelo o río. El sedimento que deja el río en su canal forma el sustrato donde crece la vegetación. La falta de estructura, buena aeración y la constante presencia de agua poco profunda son las principales características de este medio ambiente. Las comunidades de plantas que crecen a lo largo de las márgenes del río se llaman vegetación riparia.

Las áreas riparias son menos afectadas por los factores climáticos, como la lluvia y la temperatura, que otros tipos de vegetación dependiente de zonas climáticas más grandes. Esta independencia del clima mediterráneo en general da a las áreas riparias sus características **azonales**.

En general, las áreas riparias de Baja California y del Condado de San Diego se caracterizan por tener árboles de hojas anchas, que son deciduos en invierno, y que alcanzan una altura de hasta 15 metros. Los sauces y los alisos crecen con sus raíces en el agua, los álamos y los sicomoros crecen un poco más retirados del agua.

El Arroyo Alamar es parte del sistema hidrológico de la Cuenca del Río Tijuana. Sus características físicas y biológicas son muestra de un área riparia como las que existen en las **cuencas** del noroeste de Baja California y el sur de California. Actualmente, la vegetación del Arroyo Alamar, en aquellas áreas donde existe una buena cubierta de vegetación, está constituida por tres estratos: arbóreo (árboles), arbustivo y herbáceo. Además, también existen ahí algunas plantas **acuáticas** y **semi-acuáticas**:

a. **Arbóreo**: dominado por sauces Gooding y Arroyo (*Salix goodingii*, *S. lasiolepis*). Estas especies son nativas y alcanzan alturas que varían de 3–15 m. Se encuentran a lo largo de las vías fluviales y en contacto con el agua.

b. **Arbustivo**: dominado por dos arbustos nativos, guatamote y hierba del pasmo (*Baccharis glutinosa*, *B. sarothroides*). Ocurre principalmente fuera del canal, o vía fluvial, en lugares que funcionan como bancos de arena.

c. **Herbáceo**: variable en términos de plantas nativas e introducidas. Las plantas introducidas invaden el hábitat cuando está perturbado.

d. **Acuáticas y semi-acuáticas**: plantas que se encuentran en la vía fluvial o en lugares donde se forman pequeños estanques.

Las comunidades de vegetación acuática ocurren en las márgenes de riachuelos o en cuerpos de agua más o menos estables donde la corriente de agua es mínima y proporciona condiciones óptimas para que crezcan



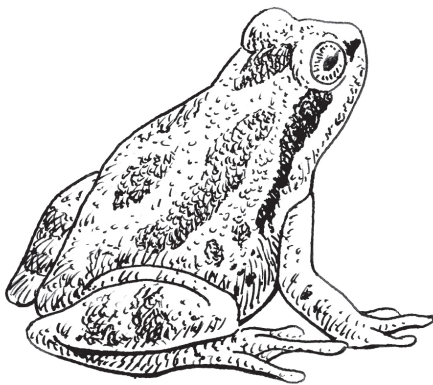
las plantas flotantes y/o sumergidas. La distribución de este tipo de vegetación es muy variada, aunque la mayoría se encuentra en las Sierras de Juárez y San Pedro Mártir y en riachuelos en la Pendiente del Pacífico. Algunos ejemplos de esta vegetación son las espadañas, (*Cyperus* spp.), el bayón (*Typha latifolia*) y los juncos (*Juncus* spp.), además de los juncos exóticos (y dañinos), como *Arundo donax* y *Phragmites australis*.

Las áreas riparias se encuentran a lo largo de la mayoría de los riachuelos en el noroeste de Baja California. Estos bosques son hábitat para el vireo de Bell (*Vireo belli*) incluyendo el amenazado vireo californiano de Bell (*V. belli pusillus*), el papamoscas (*Empidonax*, sp.) y el buscabreña (*Icteria virens*).

### Beneficios de los bosques riparios

La vegetación que crece a orillas de los ríos, especialmente los árboles y los arbustos, actúa como filtro biológico para absorber la contaminación de fuente no puntual. Esto incluye el exceso de nutrientes producidos por los fertilizantes que se utilizan en los campos agrícolas circundantes. El gran poder **erosivo** del agua del río, particularmente en ríos con un régimen torrencial, causa erosión y la remoción de vegetación herbácea, incluyendo la vegetación leñosa más grande. Cuando los bosques riparios están bien establecidos, tienden a estabilizar las márgenes del río. De lo contrario, la abundancia de sedimento suspendido puede tener efectos dañinos en el medio ambiente, tales como obstrucciones al flujo del río y disminución de la penetración de luz a la columna de agua. Debido a la capacidad que tiene la vegetación riparia para retener el sedimento, los escurrimientos al sistema acuático se reduce sustancialmente.

Los bosques riparios son el hábitat preferencial de muchas especies de mamíferos, aves, reptiles, anfibios e insectos. Las plantas proporcionan alimento y protección. La presencia de abundante agua añadida a la vegetación diversa y saludable representa una mezcla ideal para el desarrollo de una resistente comunidad animal. Muchas áreas en las orillas de los ríos constituyen un hábitat esencial para ciertas aves migratorias, e inclusive constituyen un importante refugio en invierno. Esto es especialmente cierto para muchas aves acuáticas, pero también para una multitud de pequeñas aves insectívoras que viajan hacia el sur desde tierras más frías.



Un papel fundamental que juega la vegetación que enmarca las vías fluviales es la de corredor ecológico. Las riberas de río constituyen una red que conecta ecosistemas adyacentes, por lo tanto su conservación



y restauración no se puede considerar de manera separada, sino que necesitan ser consideradas a nivel de cuenca. No es suficiente conservar pequeños parches aislados o hileras de árboles; necesitamos mantener la estructura del bosque y su conectividad. Además, en nuestra región, los bosques riparios constituyen uno de los pocos refugios de vegetación decidua que es un hábitat irremplazable para la flora. Las riberas de río en climas mediterráneos son el hogar de especies que se encuentran en el extremo de su área de distribución, y han tenido cambios evolutivos que apoyan su supervivencia bajo condiciones de mayor luz solar y déficit hídrico.

La vegetación riparia proporciona una sombra indispensable que controla numerosos procesos y modifica el microclima de ese río o riachuelo. Esto es especialmente importante para peces que pudieran ser afectados por la creciente temperatura del agua y la consecuente reducción en el oxígeno disuelto. La calidad escénica del paisaje del río está vinculada a la presencia de vegetación en los márgenes de las vías fluviales, especialmente en tierras mediterráneas donde la vegetación verde contrasta con la sequedad dominante del paisaje. (Basado en: Antoni Aguilera. Jardí Botànic, Universitat de València. Segundo Ríos. Centro Iberoamericano de la Biodiversidad - CIBIO, Universitat d'Alacant en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Bosque\\_ripario](http://es.wikipedia.org/wiki/Bosque_ripario))

## Fuego

Los bosques riparios muestran una capacidad muy superior a la de las colinas circundantes para recuperarse después de un incendio. La **sucesión ecológica** es una respuesta a trastornos tales como los incendios.

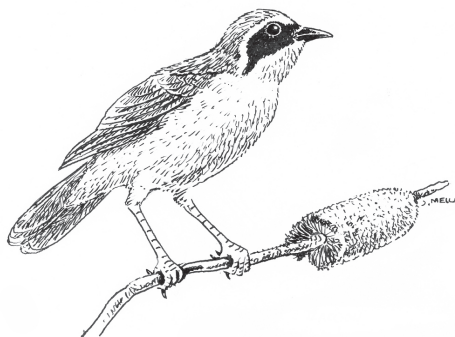
## Adaptaciones

La vegetación riparia no necesita adaptarse a la sequía porque el suelo le proporciona humedad durante todo el año.

Las especies riparias sobresalen por su capacidad de dispersar semillas a grandes distancias hacia lugares de zonas secas con humedad adecuada, que es una adaptación a la fragmentación del hábitat. Los árboles riparios con una distribución más extensa, como los álamos y los sauces, tienen semillas **anemófilas**, capaces de establecer nuevas colonias lejos de donde se localizan.

## Retos de conservación

Las áreas riparias son ecosistemas frágiles. Esto significa que cualquier **alteración** al área afecta directamente la flora y fauna que depende de la estructura del ecosistema. Desafortunadamente, las alteraciones a los bosques riparios son muy intensas debido al uso de sus recursos por los humanos, y sólo quedan unos pocos intactos.



La relación de los humanos con los bosques riparios siempre ha sido negativa para éstos, por lo menos en las áreas más densamente pobladas. El uso de la tierra, incluyendo la agricultura, la extracción (agua potable, madera, etc.), la creciente contaminación, los desechos urbanos e industriales y, a veces, algunas de las infraestructuras de conservación construidas con técnicas que no han sido bien estudiadas y que favorecen la remoción de las vías fluviales, son algunos de los principales retos que enfrentan actualmente nuestros ecosistemas fluviales.

Debido a la pérdida de flujos de agua dulce al delta del Río Colorado, las áreas riparias y de humedales que ahí quedan se ha encogido a 5% de su tamaño desde el siglo pasado. Además, las especies no nativas ahora ponen en peligro la salud de una gran porción del área restante (Glenn et al., 1996). Los bosques nativos de álamos y sauces han dado lugar a arena, y las marismas están dominadas por tamarisco (*Tamarix* spp.), cachanilla (*Pluchea sericea*) y chamizo (*Allenrolfia occidentalis*).

Las poblaciones de castores y marmotas (*Lontra canadensis sonora*), así como otras especies, han ido desapareciendo del Río Colorado (Leopold, 1959) y de otros lugares cerca de la frontera México /EU. (Río Gila, Arizona—Nuevo México; Hall 1981) debido a deforestación. La especie de marmotas se considera extinta. (Gallo-Reynoso, 1997, en Delgadillo, 1998).

En California y Baja California, muchas especies de aves que antes encontraban en los hábitats riparios condiciones de vida adecuadas, han dejado de anidar ahí. La cantidad de aves también ha disminuido significativamente como resultado de la disminución de hábitat por la pérdida de bosques de álamos y sauces y por la depredación del tordo negro (*Molothrus ater*), una especie nativa parasitaria (Fremontia, 1999).

### **La guía de campo: Flora y fauna típica de la región Baja California y el Condado de San Diego.**

Siga las instrucciones de la Actividad 3 y haga que los estudiantes ensamblen la guía de campo que les presenta la siguiente flora y fauna:

Organismos de las áreas riparias

#### **Flora**

Sauce  
Álamo  
Roble de la costa  
Sicomoro

#### **Fauna**

Libélula común  
Mascarita común  
Mapache  
Ranita del Pacífico



## Procedimiento

### Introducción

1. Introduzca la actividad preguntando a los estudiantes si recuerdan qué son las adaptaciones de los animales.

*Cualquier forma de cuerpo, proceso o comportamiento que permite a un organismo vivir en su medio. Los animales van cambiando con el tiempo para satisfacer las demandas de su ambiente. (Si no lo hicieran, morirían y no se reproducirían).*

2. Enseguida pida a los estudiantes que mencionen la mayor cantidad de formas diferentes de picos de aves que puedan. Pregunte por qué creen que hay tanta variedad en los picos de las aves.

*Las aves tienen muchos tipos diferentes de picos dependiendo de lo que comen y de su fuente de su alimento. Las aves pueden encontrar su alimento en el agua, lodo, flores, semillas, o en la madera. Los diferentes tipos de picos permiten un acceso más fácil a las diferentes fuentes de alimentos. Por ejemplo, el pico largo y delgado de los colibríes les permite chupar el néctar de las flores. Si un ambiente se altera, los organismos que viven en esa área necesitan cambiar—adaptarse—para poder sobrevivir. La selección natural es el proceso por el cual los organismos más adaptados al medio sobreviven y se reproducen, pasando de ese modo sus genes a la siguiente generación.*

3. Diga a los estudiantes que las aves que viven cerca de los humedales buscan su alimento de diferentes maneras y en diferentes lugares. Algunas aves viven en el agua y nadan para encontrar su alimento. Otras caminan sobre el lodo para encontrar su alimento. Otras aves encuentran su alimento en árboles y arbustos; otros más vuelan sobre la tierra, los humedales o el agua en busca de su alimento. Cada una de estas aves tiene patas que le ayudan a obtener el alimento que necesita para sobrevivir.



4. Muestre la transparencia de *Patas y Picos*. Pida a algunos voluntarios que escojan un pico y adivinen qué tipo de alimento come esa ave y cómo utiliza su pico. Haga lo mismo con las patas. Utilice la información que se encuentra aquí abajo para guiar la discusión.

Las aves que capturan insectos en vuelo tienen picos cortos y puntiagudos que pueden atrapar insectos voladores. Frecuentemente también tienen una especie de pelusa en las esquinas de su pico.

Los picos largos y puntiagudos sirven como arpones para atrapar peces y ranas.

Los picos largos y delgados de las aves costeras son para sondear el lodo en busca de gusanos y almejas.



Los halcones y las águilas tienen picos en forma de gancho que sirven para rasgar la carne.

Las aves que se zambullen para encontrar su alimento tienen picos más largos que terminan en una punta en forma de gancho, que sirve para atrapar peces.

Las aves que comen semillas (granívoras) tienen picos cortos y gruesos que utilizan para romper o tronar las semillas.

Los picos de los patos son aplanados y sirven para escurrir el agua.

Las avocetas tienen un pico curvado hacia arriba que les ayuda a filtrar el lodo para encontrar minúsculos organismos para alimentarse.

Una pata ideal para nadar es una pata en forma de remo, es decir, una pata que tiene membranas entre los dedos para unirlos y formar una especie de remo con ellos.

Las aves raptoras que cazan animales como conejos y ardillas tienen garras en las patas, con dedos grandes y fuertes y uñas largas y filosas.

Debido a que el lodo puede ser aguado, las aves que caminan en él tienen patas con dedos largos para vadear, que les impiden hundirse.

Las patas que sirven para trepar árboles y arbustos necesitan dedos largos y delgados y uñas filosas que puedan agarrarse de las ramas.

### La actividad

Se pueden presentar varios conceptos básicos de ecología utilizando esta competencia o variaciones de la misma. Para modelar la competencia entre especies o dentro de cada especie misma, será más fácil pedirle a los estudiantes imaginarse que son individuos de una o más especies de aves que se encuentran en un solo lugar. Las aves difieren las unas de las otras en términos de la forma y el tamaño de sus picos. En esta actividad se pretende que los estudiantes recojan varios tipos de alimento y anoten y analicen los datos. Al participar en esta actividad, los estudiantes descubren que las diferencias en los tipos de picos tienen relación directa con el éxito en la obtención de los diferentes tipos de alimento.

1. Divida a la clase en equipos de cuatro participantes cada uno. Cada equipo deberá sentarse alrededor de una mesa para llevar a cabo la actividad.
2. Explique que las diferentes especies de aves tienen diferentes tipos de picos y que estos picos especiales les ayudan a comer diferentes tipos de alimentos (apóyese con la información que está al inicio del procedimiento y muestre la hoja de "Patas y picos").



3. Distribuya a cada grupo los cuatro tipos de implementos para comer—uno para cada participante del grupo (pinza de ropa, palillo, tijera y cuchara). También distribuya un vaso para cada participante y una tabla de “El mejor pico” a cada equipo.
4. Pida a todos los estudiantes que tienen tijeras que las mantengan levantadas y explique que ellos son un tipo de ave, aves-tijera. Continúe con cada uno de los implementos restantes (aves-pinzas, aves-cucharas, etc.) y dígales que el instrumento es su pico.
5. Explique que ellos van a participar en un juego en el que descubrirán cuáles picos son mejores para comer distintos tipos de alimento.
6. Explique a los estudiantes que van a tratar de recoger los diferentes tipos de alimentos con sus “picos” y que van a ponerlos en sus “estómagos” que son los vasos, y que ellos tratarán de poner (“comer”) tanta comida como puedan dentro de sus vasos durante 45 segundos.
7. Distribuya el primer tipo de alimento (ejemplo: sopa de caracolitos) para cada grupo. Asegúrese de poner el mismo número de piezas para cada grupo. Haga que los estudiantes mantengan sus instrumentos levantados hasta que usted diga “¡Ya!”, entonces ellos tratarán de “comer” tanta comida como les sea posible.
8. Al finalizar el tiempo, haga que los estudiantes pongan sus picos sobre la mesa y, con la ayuda de un adulto, anuncie cuántas piezas colectaron, yendo instrumento por instrumento (por ejemplo, aves-tijera del Grupo 1, ¿cuántas? Aves tijera del Grupo 2, ¿cuántas?).
9. Ponga dentro de una tabla en el pizarrón los totales utilizando rayas de conteo de cinco en cinco y titule la tabla “El mejor pico”.



**Tabla. El mejor pico**

Pico Alimento	Pico de Pinzas	Pico de Tijeras	Pico de Cuchara	Pico de Palillo
Pedazos de unicel	0	1 /	6 <del>    </del> /	0
Sopa de caracolitos	5 <del>    </del>	0	4 <del>    </del>	0
Pasitas	0	7 <del>    </del> //	0	8 <del>    </del> ///
Cereal de bolitas	2 //	0	3 <del>    </del>	0



### Equipo 1, 2, 3....etc.

10. Al final, sumen los totales de cada equipo, y usted profesor coloque estas cantidades en una tabla general de El mejor pico en el pizarrón

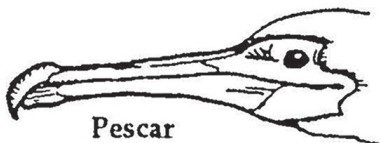
11. Pregunte a los participantes ¿Cuál ave comió más sopas de caracolitos?, ¿por qué?

Repita el juego con nueva comida y registre los resultados como en el ejemplo anterior. Discuta por qué ciertos picos de aves están mejor adaptados para recoger ciertos alimentos. Relacione con la vida real de las aves y dé ejemplos, apoyándose en las aves que observan en el entorno.

12. Reparta a cada alumno una hoja de "Patas y Picos" para que la coloreen.

### Reflexión

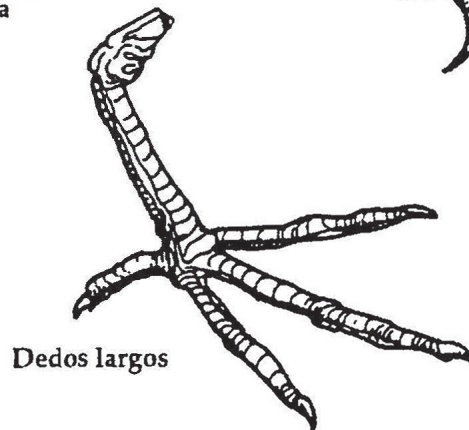
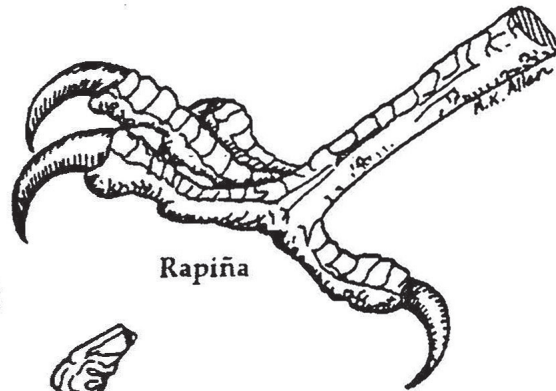
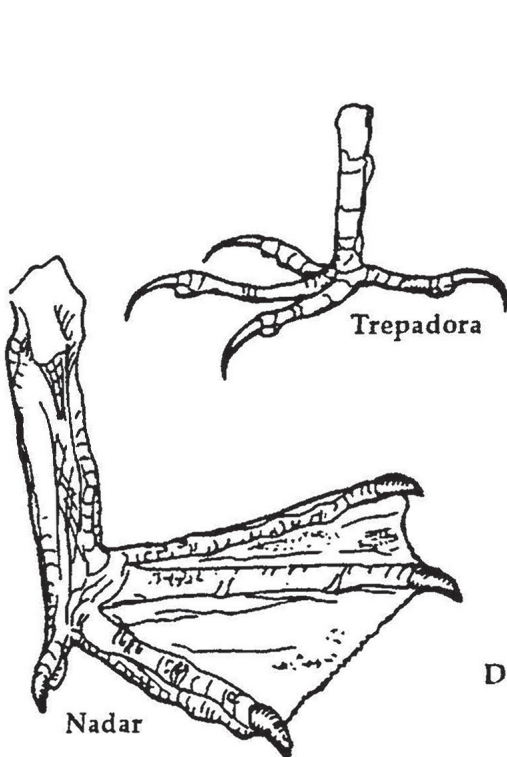
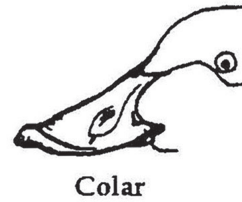
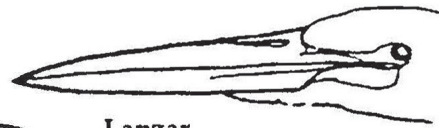
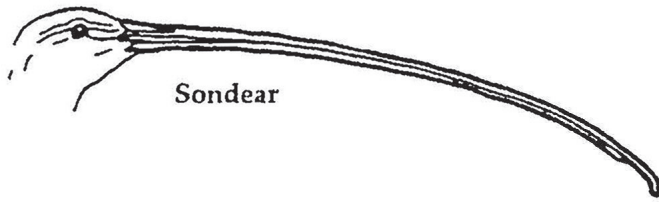
Lleve a los alumnos al patio de la escuela y anímelos a que observen en silencio las aves que llegan ahí. Pídales que observen la forma de sus picos y que de acuerdo a lo que hayan aprendido, hagan predicciones acerca del tipo de alimento que consumen. Después pregunte: ¿encuentran diferencia de hábitos alimenticios entre las aves de los humedales con las que llegan a su escuela? ¿Qué pasaría si trasladamos algunas aves del humedal a la escuela para tenerlas como mascotas? ¿A qué peligro se enfrentan las aves de los humedales cuando éstos desaparecen?



### Evaluación

Pida a los alumnos que llenen la sección de "Humedales" en la tabla "¿Qué hemos aprendido de nuestros ecosistemas?"

# PATAS Y PICOS



Nadar



El mejor pico

<div>Pico</div> <div>Alimento</div>	Pico de Pinzas	Pico de Tijeras	Pico de Cuchara	Pico de Palillo
Pedazos de unícel				
Sopa de caracolitos				
Pasitas				
Cereal de bolitas				



¿Qué hemos aprendido?

Ecosistema	Condiciones ambientales predominantes	Las plantas que hay en el lugar	Adaptaciones de las plantas	Los animales que hay en el lugar	Adaptaciones de los animales
Bosque de algas					
Playa/pozas de marea					
Matorral costero de salvia y Matorral suculento de salvia/Chaparral					
Bosque de coníferas y encinos					
Desierto					
Humedales/Áreas riparias					





# Actividad 3f:

## Los cambios globales y nuestros ecosistemas

### Antecedentes

Todos estamos concientes de que nuestros ecosistemas están sufriendo múltiples cambios, muchos de ellos debido a los efectos de la actividad humana. Aquí hemos resaltado algunos cambios selectos que afectan a los ecosistemas de nuestra región.

### 1) Fragmentación del hábitat



La fragmentación del hábitat es un proceso del cambio ambiental importante para la biología de la evolución y la conservación. Como su nombre lo implica, el término describe la emergencia de discontinuidades (fragmentación) en el ambiente preferido de un organismo (hábitat). La fragmentación del hábitat puede ser causada por procesos geológicos que alteran lentamente el diseño del ambiente físico, o por actividades humanas tales como la conversión de tierras, que puede alterar el ambiente de manera mucho más rápida. Se sospecha que la primera es una de las causas principales de la especiación y que la segunda es la causa de la extinción de muchas especies.

La fragmentación del hábitat es, frecuentemente, causada por los seres humanos, quienes desmontan la vegetación nativa para llevar a cabo actividades humanas como la agricultura, el desarrollo rural o la urbanización. Los hábitats que antes eran continuos se dividen en diferentes fragmentos. Después de un desmonte intensivo, los diferentes fragmentos tienden a ser islas muy pequeñas, aisladas una de la otra por tierras de cultivo, pastura y pavimento y hasta por tierra estéril. Ésta última es, muy a menudo, resultado de la agricultura que requiere de cortar y quemar los bosques tropicales. En el cinturón de cultivo de trigo en la parte centro-occidental de New South Wales, Australia, el 90% de la vegetación nativa ha sido desmontada y más del 99% de las praderas de pastos altos en Norteamérica ha sido desmontado, lo que también ha dado como resultado una extrema fragmentación del hábitat.

El término fragmentación del hábitat incluye seis fenómenos principales:

- Reducción del área total de hábitat
- Aumento de la cantidad de orilla
- Disminución de la cantidad de hábitat interior
- Aislamiento de un fragmento del hábitat de las otras áreas del hábitat
- Ruptura de un área de hábitat en varias áreas más pequeñas
- Disminución en el tamaño promedio de las áreas de hábitat

### Destrucción del hábitat

Una de las maneras más importantes en que la fragmentación del hábitat afecta a la biodiversidad es por la reducción en la cantidad de hábitat disponible para las plantas y animales tales como las selvas tropicales, bosques, océanos, etc. La fragmentación del hábitat implica, invariablemente, algo de destrucción de hábitat. Las plantas y otros organismos **sésiles** que habitan en estas áreas son, en general, directamente destruidos. Los animales móviles (especialmente aves y mamíferos) se repliegan en las áreas de hábitat restantes. Esto tiene como consecuencia el hacinamiento y una creciente competencia.

Los fragmentos de hábitats restantes son más pequeños que el hábitat original. Las especies que pueden moverse de un fragmento a otro pueden utilizar más de un fragmento. Las especies que no pueden moverse entre fragmento y fragmento, tienen que conformarse con lo que hay disponible en el fragmento donde quedaron. Debido a que una de las causas más importantes de la destrucción del hábitat es el desarrollo agrícola, los fragmentos de hábitat pocas veces son representativos del hábitat inicial.

### **Viabilidad reducida**

El área es el principal determinante del número de especies en un fragmento. El tamaño del fragmento influye en el número de especies que estaban presentes cuando el fragmento fue creado inicialmente y va a influir sobre la habilidad de estas especies de persistir en el fragmento. Los fragmentos pequeños de hábitat solamente pueden mantener poblaciones pequeñas de plantas y animales; las poblaciones pequeñas son más vulnerables a la extinción. Las fluctuaciones menores en el clima, recursos, u otros factores que serían poco notorios y rápidamente corregibles en poblaciones grandes, pueden ser catastróficos en pequeñas poblaciones aisladas. Así pues, la fragmentación del hábitat es una causa importante de la extinción de las especies. La dinámica de las poblaciones subdivididas tiende a variar sin sincronía. En un paisaje no fragmentado, una población que decrece puede ser “rescatada” por la inmigración de una población vecina que se expande. En paisajes fragmentados, la distancia entre fragmentos puede impedir que esto suceda. Además, los fragmentos del hábitat que no están ocupados y que están separados de una fuente de colonos tienen menos posibilidad de ser re-poblados que los fragmentos adyacentes. Inclusive, las especies pequeñas como la rana moteada de Columbia (*Rana luteiventris*) dependen del efecto de rescate. Existen estudios que muestran que el 25% de los juveniles viajan distancias de más de 200m (656 pies) comparado con 4% de los adultos. De éstos, 95% se quedan en su nueva localidad, demostrando que este viaje es necesario para su supervivencia. La alta dispersión de otros anfibios indica que ésta es crucial para evitar el peligro de extinción de las especies raras que pertenecen a esta clase.

Además, la fragmentación del hábitat ocasiona efectos de orilla. Los cambios microclimáticos en la luz, temperatura y viento pueden alterar la ecología que se encuentra alrededor del fragmento y en las porciones interiores y exteriores del mismo. Hay mayor posibilidad de incendios en el área en la medida que la humedad baja y los niveles de temperatura y viento se elevan. Las especies exóticas y de plagas pueden establecerse más fácilmente en estos ambientes perturbados y la proximidad de los animales domésticos a menudo altera la ecología natural. De hecho, el hábitat que se encuentra a lo largo de la orilla de un fragmento tiene un clima diferente y favorece especies diferentes que el interior del hábitat.

### **Implicaciones para la conservación**

La fragmentación del hábitat es, frecuentemente, la causa de que las especies se encuentren amenazadas o en peligro de extinción. La existencia de hábitat viable es crítico para la supervivencia de cualquier especie y, en muchos casos, la fragmentación del hábitat restante puede llevar a los biólogos de la conservación a tomar decisiones difíciles. Dada la cantidad limitada de recursos disponibles para la conservación, ¿es preferible proteger a las áreas aisladas de hábitat que ya existen o comprar de vuelta los terrenos para obtener un pedazo de tierra continua lo más grande posible? Este continuo debate a menudo se refiere con las siglas en inglés SLOSS (Single Large or Several Small), que significa “un pedazo grande o muchos pequeños”.

Una solución para el problema de la fragmentación del hábitat es la de unir fragmentos preservando o plantando corredores de vegetación nativa. Esto tiene el potencial de mitigar el problema de aislamiento, pero no de la pérdida de hábitat interior. En casos raros, una especie amenazada puede obtener alguna medida de protección de enfermedades al ser distribuida en hábitats aislados.

Otra medida de mitigación es la ampliación de pequeños remanentes para aumentar la cantidad de hábitat interior. Esto puede ser poco práctico, ya que el desarrollo de tierras es, frecuentemente, más costoso y podría requerir de mucho tiempo y esfuerzo para que el hábitat sea restaurado.

La mejor solución depende, generalmente, de la especie o ecosistema particular que se considere. Las especies más móviles, como la mayoría de las aves, no necesitan hábitat conectado, mientras que algunos animales más pequeños, como los roedores, pueden estar expuestos a la depredación en tierras abiertas. Estas cuestiones caen, generalmente, bajo el rubro de meta-poblaciones o biogeografía de las islas.

De Wikipedia: [http://en.wikipedia.org/wiki/Habitat\\_fragmentation](http://en.wikipedia.org/wiki/Habitat_fragmentation)

## 2) Plantas exóticas



Lo que sigue es parte de un artículo escrito por Reva Block, una Canyoneer; los Canyoneers son voluntarios del Museo de Historia Natural de San Diego que guían caminatas en áreas naturales del Condado de San Diego. El Canyoneer Bill Howell escribió el artículo que sigue sobre las mostazas.

### ¡Los invasores hacen su trabajo sucio!

No son refugiados del Área 51 de las X-Files y no bajan del cielo en platillos voladores. En vez de eso, exhiben frondosas hojas verdes o coloridas flores. Algunos agregan gracia, belleza y sombra a nuestra área. Sin embargo, la apariencia no es todo. Mientras que muchos de estos invasores son plantas exóticas benignas, la apariencia exterior de otras oculta su comportamiento destructivo. Estas plantas se encuentran entre las muchas plantas no nativas que crecen fortalecidas en el clima de California y Baja California. A continuación

hay unas definiciones que nos ayudan a comprender el papel que juegan en nuestro medio ambiente.

**Nativas:** Cualquier planta que estaba en su rango natural y zona de dispersión antes de que llegaran los colonizadores europeos y que puede sobrevivir sin la intervención humana.

**Exóticas/Invasoras:** Cualquier especie que crece más allá de su rango natural y zona de dispersión. Estas plantas fueron en su mayoría introducidas y cultivadas después de la llegada de los colonizadores. Muchas han escapado de ser cultivadas para convertirse en hierbas malas y yerbajos en nuestros parques, preservas, a lo largo de carreteras y en las tierras silvestres.

**Naturalizadas:** Cualquier planta que ha escapado de ser cultivada, se ha mezclado con el medio ambiente nativo y prolifera sin la intervención humana. La mayoría de las plantas naturalizadas no causan daños al ecosistema y no desplazan a las comunidades biológicas nativas. Aquellas que dañan a los ecosistemas nativos se encuentran en la siguiente categoría.

**Invasivas exóticas:** Estas plantas proliferan rápidamente y alteran o desplazan a las comunidades biológicas nativas. Crecen fortalecidas por varias razones: terminan su ciclo reproductivo antes que las nativas; las enfermedades y las plagas de su ecosistema original no las acompañan; muchas tienen minúsculas semillas que se esparcen fácilmente con el viento y el agua; algunas también se pueden reproducir asexualmente a partir de fragmentos de su vegetación o de las partes superiores de sus raíces. Las invasivas exóticas son de quien nos debemos preocupar.

### ¿Así que cómo llegaron estas plantas aquí?

Muchas fueron traídas con propósitos comerciales—para ser utilizadas para hacer techos de paja o rompevientos, para decoración, jardinería de paisaje y control de erosión o incendios. Otras llegaron accidentalmente en viajes, escondidas en la carga de los barcos, o con semillas escondidas en los costales de empaque. Antes de que las plantas de cultivo europeas se cultivaran, las semillas que se escondían en los materiales de empaque

encontraban la manera de llegar a ladrillos de adobe utilizados para construir las misiones. Enseguida hay algunos ejemplos de las plantas invasivas exóticas más extendidas y agresivas.

**Hinojo** (*Foeniculum vulgare*) Traído a estas tierras por los europeos del sur hace aproximadamente 120 años, este miembro de la familia de las zanahorias era cultivado como condimento. Escapó del cultivo e invadió áreas perturbadas. Sus grupos uniformes de plantas se apoderan del matorral costero de salvia, de las áreas riparias y de los pastizales, compitiendo por, y ganándole a las plantas nativas, la luz, los nutrientes y el agua. Esta hierba aromática dispersa millones de minúsculas semillas a través del agua, animales y el ser humano. También crece asexualmente, así que simplemente cortarla no la elimina, ya que vuelve a brotar de las partes superiores de las raíces. Su gruesa raíz principal puede chupar rápidamente la escasa agua que nuestras plantas nativas necesitan en nuestro medio ambiente árido. El método más efectivo para deshacerse de ellas es rociar con Roundup, un herbicida que se descompone rápidamente en la tierra. El hinojo puede ser muy destructivo, pero existen plantas aún más destructivas: el pino salado, el pasto de las Pampas y el carrizo.

## Mostazas



Las lluvias de primavera tornan las laderas de los montes verdes y amarillas con una pizca de rojo. El color amarillo proviene principalmente de los miembros de la familia de las mostazas (*Brassicaceae*). Muchas son hierbas no nativas y tienen raíces en otras tierras. Otros miembros familiares de este grupo incluyen a la col, coliflor, brócoli, coles de Bruselas, rábanos y mostaza. Todas tienen un pequeño "picor" en su sabor. Una característica botánica que une a la familia son los cuatro pétalos que forman una pequeña cruz, de allí el viejo nombre de familia *Cruciferae* ("Crucifijo"). Especialmente comunes son tres miembros del género *Brassica*. Este dorado tropezón de Eurasia se ha establecido muy bien en el Condado de San Diego y en el norte de Baja California.

La roqueta bastarda (*Hirschfeldia incana*) es la primera que florea en la primavera y, en climas templados, puede florear todo el año. La roqueta mide 30cm (1 pie) o más de altura, tiene un conjunto muy cerrado de flores color amarillo pálido, más o menos del tamaño de una moneda de diez centavos. Sus vainas de 1.5 cm (1/2") se agarran del tallo.

La mostaza (*Brassica rapa* L.) es la siguiente en florear, puede llegar a medir hasta 60 cm (2 pies) de alto con racimos de flores sueltas de aproximadamente 4 cm (1.5") de diámetro. Las flores tienen pétalos de un intenso color amarillo canario y hojas que se enrollan alrededor del tallo. Sus vainas, que miden 9 cm (3") brotan del tallo en ángulo amplio.

La bella moza (*Brassica nigra*) tiene racimos de flores amarillas de 1.60 cm (.65") de diámetro. Al principio esta mostaza crece despacio y luego alcanza una altura de hasta 3.6 m (12 pies) de alto. Los tallos secos del otoño de 3 cm (1") de ancho pueden formar un bosque de maleza que puede obstruir el paso durante todo un año. Sus pequeñas vainas de 1.5 cm (1/2") se agarran del tallo.

Existe otra mostaza que amenaza los desiertos de California. La mostaza asiática (*Brassica tournefortii*) crece muy rápidamente y asfixia a las plantas nativas. En el invierno-primavera del 2005, cerca de las tres cuartas partes de nuestras áreas más famosas de flores silvestres en California se vieron invadidas de mostaza asiática. Esta planta tiene una base en forma de roseta, de hojas tipo nabo, que están cubiertas con pelos duros y producen un tallo largo y suelto y con ramas, que se extiende sobre la roseta. Presenta flores pequeñas con cuatro pétalos de color amarillo pálido, que pronto desarrollan vainas largas y angostas en las orillas de las ramas del tallo de las flores. Las plantas varían en tamaño desde unas pulgadas de altura en las áreas más secas, hasta plantas muy robustas que, a menudo, alcanzan dos o tres pies (60cm-90cm) de ancho en áreas más húmedas, en canalizaciones y a lo largo de las carreteras.

### 3) Sequía y escarabajos en nuestros bosques



Los bichos y las enfermedades están matando a los árboles de todo el oeste a pasos agigantados, desde los bosques de abeto de Alaska hasta los bosques de roble/encino cerca de la frontera Tijuana-San Diego.

En el Condado de San Diego los funcionarios del U.S. Forest Service anunciaron recientemente que el gusano barrenador de manchas doradas (*Agrilus coxalis*) ha infestado un área aun mayor de la que se pensaba apenas hace unos meses. Este escarabajo podría fácilmente esparcirse hacia el norte a más de 33 millones de acres de bosques en todo el estado.

Actualmente se culpa al gusano barrenador de manchas doradas (*Agrilus coxalis*) de haber matado más de 10,000 robles en el Condado, y lo peor aun está por llegar. Los modelos computacionales de clima muestran que en el próximo siglo, el Suroeste se hará cada vez más caliente y seco. Estas condiciones dejan a la Cleveland National Forest y a otros bosques en situación vulnerable.

Los insectos y las enfermedades son una parte normal del ciclo de vida de un bosque porque ayudan a descomponer a las plantas y llevar los nutrientes de nuevo al suelo. Normalmente los árboles secretan una resina que ayuda a prevenir las plagas, pero durante las sequías, los árboles carecen de suficiente agua para manufacturar esta resina y son vulnerables a las infestaciones de insectos. Los insectos matan a los árboles y todo el ecosistema se puede colapsar, dejando a los árboles secos de manera que se pueden quemar fácilmente en los incendios forestales. Los escarabajos de corteza en el sur de California llegaron a su nivel más alto hace cinco años, cuando mataron a muchos árboles impactados por la sequía a lo largo de miles de hectáreas, proporcionando el combustible para los catastróficos incendios del 2003.

El calentamiento global es responsable del esparcimiento de los escarabajos de corteza desde México y el suroeste de los Estados Unidos hacia el norte. Además, los inviernos un poco más calientes permiten que más insectos sobrevivan cada año, aumentando su cantidad. Asimismo, los veranos más calientes permiten que los insectos se reproduzcan más rápidamente. Los investigadores también reportan que los insectos se mueven hacia alturas más elevadas en las montañas, porque ahora pueden sobrevivir en áreas que solían ser muy frías.

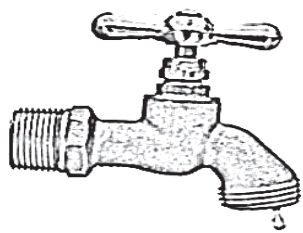
Los científicos dicen que el efecto de los cambios climáticos en los bosques se agrava por otros factores, incluyendo décadas de supresión de incendios, que han dejado algunos bosques muy densos para la cantidad de agua que hay disponible.

En el Condado de San Diego, el esparcimiento del gusano barrenador del roble es una creciente preocupación. El insecto color verde metálico ha afectado particularmente a las áreas en y cerca de Pine Valley, Laguna Mountain, Descanso y Cuyamaca Rancho State Park.

Tom Coleman, el entomólogo del Forest Service que anunció el descubrimiento del "oak borer" en agosto, comentó que el insecto probablemente haya llegado a los Estados Unidos en un cargamento de leña proveniente de México. Recientemente se prohibió que las personas sacaran leña de roble/encino del bosque que se localiza en el distrito del guarda parques de Descanso, pero las autoridades no pueden controlar el movimiento de leña de propiedades privadas. Se ha hablado de otras medidas, incluyendo la remoción de los árboles muertos.



#### 4) Escasez de agua en Baja California



El agua fósil es agua subterránea que ha permanecido en un acuífero durante cientos, y aun hasta miles, de años. El acuífero no se recarga, por lo que la extracción de agua fósil a veces se denomina minería de agua, ya que el agua es un recurso no renovable. Sin embargo, la construcción de desarrollos turísticos de gran escala en la península de Baja California se basa en la sobre-extracción de agua subterránea.

Este mismo enfoque, llamado “reverdecimiento del desierto”, fue utilizado en los desarrollos agrícolas durante el periodo entre las décadas de los cincuentas y los sesentas en el Golfo de California, especialmente en Sonora y Sinaloa. En esa época se construyeron presas en los ríos y la lluvia que fluía de lo alto de las montañas dejó de fluir hacia el Golfo de California; además, se perforaron pozos en todas las cuencas del desierto. Si bien los resultados inmediatos sí reverdecieron el desierto, los resultados a largo plazo fueron devastadores. El agua salada se filtró a los acuíferos costeros, envenenando los pozos, y miles de hectáreas tuvieron que cerrarse a la agricultura, dejando atrás páramos estériles de tierra salada. Los humedales y las lagunas costeras, que proporcionan terrenos críticos para la crianza de peces y otros organismos, fueron degradados y, a medida que el bombeo llegaba más al fondo de los desgastados acuíferos, comenzó a aparecer arsénico en el agua, creando un peligro para la salud.

Los desarrolladores de hoy en día dicen que el acuífero se está utilizando de manera sustentable, pero no muestran los datos para comprobar tal hecho. Asimismo, la Comisión Nacional del Agua por fin ha aceptado que todos los acuíferos mayores de la región están siendo explotados más allá de su capacidad.

Además, convertir el uso del agua en productos agrícolas y servicios turísticos es muy caro. La tabla que se muestra aquí abajo representa el gasto en términos de electricidad y con la huella ecológica resultante.

	Agua consumida	Descripción del agua consumida	Electricidad consumida
1 kilo de maíz	2.5 m <sup>3</sup>	Suficiente para cubrir las necesidades de una familia durante una semana	1.5 kilowatts-horas
1 kilo de res	20 m <sup>3</sup>	Suficiente para una pequeña alberca	20 kilowatts-horas
Campo de golf de 15 hectáreas	850 m <sup>3</sup> /día	Suficiente para 3,000-5,000 personas/día	33-66 Kilowatts -horas diarios

Como sabemos, el combustible fósil se quema para producir electricidad, liberando gases con efecto invernadero que contribuyen al calentamiento global. Irrigar una hectárea de canchas de golf o de prados en los hoteles, contribuye de dos a cuatro toneladas métricas de gases con efecto invernadero a la atmósfera. Más de 50 calorías de energía fósil se utilizan para producir cada caloría en la carne de res.

El costo en cuanto a la agitación social que causará el hecho de que los acuíferos se vayan quedando sin agua también es alto. Grandes cantidades de personas de bajos recursos traídos a la región para construir los centros turísticos o cuidar los jardines van a quedarse sin trabajo, lo que ocasionará una emigración hacia fuera de la región. Los datos existentes muestran muy claramente que el agua fósil está comenzando a escasear en Los Cabos, La Paz y Loreto, con la posibilidad de que esta escasez se extienda a otras áreas de la península de Baja California.

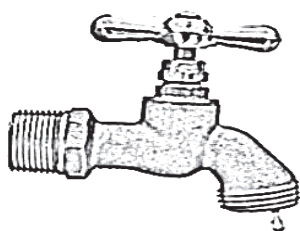
La supuesta alternativa de obtener agua del mar por medio de la desalinización tiene serias limitaciones económicas, ya que requiere de grandes cantidades de electricidad. Al precio actual de la electricidad, un campo de golf de 15 hectáreas gasta 200,000 dólares de electricidad y deja una gran huella ecológica.

### **Posibles soluciones**

En el largo plazo, los desarrollos costeros tendrán que exigir un uso más eficiente del agua o estarán en riesgo de llegar a un lento declive económico por las cantidades cada vez más limitadas de este preciado líquido. Enseguida encontrarás algunas sugerencias de soluciones. ¿Puedes pensar en otras?

- Proteger a las montañas de Baja California que proporcionan el suministro de agua a los acuíferos y oasis regionales.
- Proteger y restaurar los humedales costeros.
- Utilizar diseño de paisajes que tengan un uso eficiente del agua, incluyendo *xeriscape* (*jardinería con plantas xerófilas, que requieren menor cantidad de agua*) y jardines de plantas nativas.
- Tratar y reciclar el agua residual.
- Establecer evaluaciones claras, rigurosas e independientes de las reservas de los acuíferos y las tasas de renovación.
- Obligar a los usuarios locales a adaptarse al consumo sustentable.

## **5) Escasez de agua en California**



De acuerdo a un artículo publicado por la revista Science en abril del 2006, gran parte del suroeste de los Estados Unidos ha estado en sequía severa desde el año 2000. Además el análisis del estudio de modelos computacionales de clima muestra que esto es sólo el principio de un largo periodo seco. Se predice que para 2050 habrá una sequía permanente por todo el Suroeste, una de las regiones de crecimiento más rápido. El último periodo de sequía significativo y prolongado fue de los años 900 a 1300 cuando la región experimentó periodos secos que duraron hasta 20 años, dicen los científicos.

Las corrientes de aire que se presentan como consecuencia de las variaciones en la temperatura de la superficie del mar en el Océano Pacífico conocidas como La Niña determinan periodos de sequía. Durante los años en que se presenta el fenómeno de La Niña, los cinturones de precipitación se mueven hacia el norte, secando el Suroeste. Además, un patrón global de circulación, llamado la célula de Hadley, podría causar mayor sequía. Dentro de esta célula, el aire se levanta en el Ecuador, se mueve hacia los polos y desciende sobre los subtropicos. Crecientes niveles de gases de invernadero calientan la atmósfera haciendo que la célula de Hadley se expanda hacia los polos. El aire seco, que suprime la precipitación, desciende entonces sobre una extensión más ancha de la región mediterránea, el Medio Oriente, y desde Kansas hasta California y hacia el sur a México. El calentamiento global intensifica patrones existentes de transporte de vapor, ocasionando que las áreas secas se vuelvan más secas y que las húmedas se vuelvan más húmedas. Es más posible que cuando llueva, llueva más fuerte, pero los científicos dicen que no es probable que esta lluvia compense las pérdidas de un clima cambiante.

De acuerdo al Departamento de Agua del Estado de California, el cambio climático ya está impactando las fuentes de agua en California. Se espera que la nieve que se acumula en las Sierras disminuya 25% para 2050. Esto va a afectar el suministro de agua disponible por la nieve que se derrite lentamente. Más precipitación en forma de lluvia (en vez de nieve) crea cambios en los flujos de los ríos, causando inundaciones e impactando la calidad del agua, la pesca y la recreación. Los menores niveles generales de agua en las presas pueden disminuir la generación de electricidad. Los mantos freáticos, que están más bajos debido a los cambios hidrológicos y

a la mayor demanda, hacen que algunos pozos poco profundos se sequen. California depende del Delta de Sacramento para obtener gran cantidad de su suministro de agua y, entre menos agua dulce fluya del Delta de Sacramento en la primavera y a principios del verano, mayor cantidad de agua salada puede entrar, lo que cambia el ecosistema. Las temperaturas más calientes crean cambios en el hábitat que, a su vez, crean tensión en las especies de agua fría, como el salmón.

El mayor problema será la escasez de agua. Los siete estados de la Cuenca del Colorado—Colorado, Wyoming, Utah, Nevada, Nuevo México, Arizona y California—Se pelearán por los flujos disminuidos de agua. México, quien tiene una parte del Río Colorado bajo un tratado de 1944, y en el pasado se ha quejado de las desviaciones que han hecho los Estados Unidos, también se unirá a la lucha.

Se tendrán que tomar decisiones muy duras de cómo asignar el agua. Inevitablemente el agua tendrá que reasignarse de la agricultura, que utiliza la mayor parte del suministro en el Oeste, a los usuarios urbanos, lo que secará a los ranchos. California enfrentará la presión de construir plantas de desalinización a lo largo de la costa, a pesar de las preocupaciones ambientales que esto implica.

**Los cambios globales y nuestros ecosistemas:** los textos siguientes fueron redactados por Anne S. Fege, Ph.D, MBA, Supervisora Retirada del Bosque Nacional Cleveland e Investigadora Asociada, Museo de Historia Natural de San Diego, diciembre 16, 2008.

## 6) Incendios naturales



La **ecología del fuego** es una rama de la ecología que estudia la relación que existe entre el fuego y los organismos vivos y su medio ambiente. Algunas comunidades naturales son dependientes del fuego, es decir, están adaptadas a éste y dependen de los efectos del fuego para hacer del ambiente un medio más hospitalario para la comunidad de plantas y animales que allí viven. Otras comunidades se adaptan al fuego con características que les permiten mantener su estructura y no ser alteradas por éste, o que les permiten regenerarse rápidamente después de un incendio.

El sur de California y la parte norte de Baja California se caracterizan por tener un clima de tipo mediterráneo, lo que significa que tienen un clima con inviernos frescos y húmedos y largos veranos secos. Durante el invierno y la primavera, las temperaturas templadas y la precipitación promueven un crecimiento abundante de vegetación. Sin embargo, durante los meses de verano, esta abundante vegetación se seca creando con el tiempo, una gran cantidad de materia combustible seca en el paisaje. Cuando este combustible se prende (ya sea naturalmente por relámpagos, o por los seres humanos) se pueden quemar grandes extensiones de bosque, maleza y pasto.

Los incendios liberan nutrientes (como nitrógeno, fósforo y carbono) en forma de ceniza rica en minerales de vuelta al suelo, a partir de la vegetación seca y dura, lo que permite que dicho suelo esté fácilmente disponible para que haya nuevo crecimiento de plantas. La regeneración de las plantas empieza casi inmediatamente después de un incendio. En un lugar cualquiera, diferentes tipos de vegetación se desarrollan en el tiempo en fases ordenadas llamadas sucesión ecológica. La recuperación natural de la vegetación después de un incendio forestal depende de las especies de plantas que sobreviven al fuego en su lugar (volviendo a crecer al re-brotar), o que son capaces de colonizar, después del incendio, el sitio inmediato a ellas con sus semillas. El resultado es que la severidad del incendio influye directamente en los tipos de especies y en el número de plantas que sobreviven y se recuperan después de él. Cada fase sucesiva es también determinada por el clima, las condiciones del suelo, la geografía (ubicación) y la cantidad disponible de luz solar.



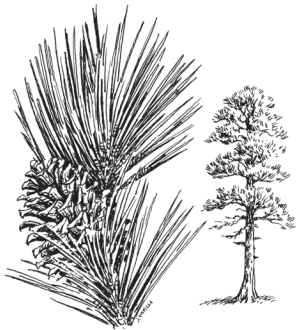
## Respuestas del ecosistema a los incendios naturales

**Chaparral y matorral costero de salvia.** Cuando un incendio avanza por el chaparral y el matorral costero de salvia, las partes de la mayoría de los arbustos que se encuentran sobre del suelo se consumen. La recuperación después del incendio ocurre por los brotes que se encuentran debajo del suelo (a menudo referidos como coronas de raíz o lignotúberos) y a la germinación de semillas que están aisladas del fuego en el suelo o son transportadas de las áreas no quemadas al sitio quemado. Las **plantas retoñadoras obligadas** sobreviven los incendios solamente al re-brotar (toyón y encinillo). Las **plantas semillares obligadas** requieren del fuego como señal para germinar (*Ceanothus*).

La primera temporada pos-incendio presenta, frecuentemente, una explosión de coloridas hierbas, algunas de las cuales solamente se pueden encontrar después de que sucede un incendio (llamadas flores de incendio o flores anuales de incendio). Estas especies germinan y florecen durante la primera temporada pos-incendio, quedando luego las semillas latentes en el suelo, algunas veces durante décadas, en espera del siguiente incendio.

Los incendios que ocurren demasiado juntos en el tiempo (incendios de alta frecuencia) contribuyen a la “conversión de tipo” de matorral costero de salvia a pastizales anuales, dominados por pastos no nativos. Normalmente, un incendio ocurre una vez cada 30 años en el matorral costero de salvia, pero cuando el intervalo cambia a cada 2 a 3 años, los arbustos nativos no pueden recuperarse y los pastos no nativos se apoderan del área. Una vez establecidos, estos pastos inhiben la recuperación de las especies nativas.

El chaparral de edad madura representa uno de los recursos más valiosos de la región y necesita ser protegido. Aunque aún quedan grandes extensiones de chaparral en California, la combinación de la creciente frecuencia de incendios y el desarrollo urbano comprometen seriamente la salud e integridad del ecosistema para el próximo siglo.



**Bosques de coníferas mixtas.** Los incendios son un agente de perturbación que juegan un papel importante en el mantenimiento y composición de los bosques de coníferas mixtas. Los incendios benefician a estos bosques preparando el suelo para que crezcan las semillas cuando se quema la maleza, agregando nutrientes a través de la ceniza, eliminando densos matorrales de pequeños árboles y manteniendo así una densidad saludable de árboles de pino grandes. Muchas de las especies de árboles que se encuentran en los bosques de coníferas mixtas están adaptados al fuego, e inclusive requieren de éste para reproducirse.

El régimen natural de los incendios en los bosques de coníferas mixtas ha sido calculado utilizando tanto métodos que revisan los registros de los incendios, así como la cicatrización que deja el fuego. Se estima que los intervalos varían de 4 a 30 años (número de años entre dos acontecimientos sucesivos de incendio en un sitio específico o en un área de tamaño específico). Se cree que estos frecuentes incendios fueron de baja intensidad, ya que las quemaduras de la superficie tuvieron un impacto mínimo en los árboles grandes. Pero este tipo de régimen produjo un bosque abierto como parque, que está dominado por grandes árboles de pino y tiene un suelo con gran cantidad de pastos de bosque.

Desde principios del siglo XX, los humanos han cambiado el régimen natural de los incendios en la parte occidental de los Estados Unidos al excluir o contener los incendios. Esto ha dado como resultado que la cantidad de tiempo que pasa entre incendios se haga cada vez más larga. La exclusión de incendios ha favorecido la persistencia de las especies tolerantes a la sombra (especies que pueden vivir en la sombra y no necesitan de la luz directa del sol), que de otra manera serían raras en un bosque de coníferas mixtas con un régimen de incendios frecuentes en la superficie. Estas especies, como el cedro de incienso y el abeto blanco, forman una segunda capa de árboles debajo del dosel del más alto de los bosques de coníferas mixtas en el oeste, incluyendo

los bosques del Sur de California. Esta maleza de especies tolerantes a la sombra actúa como “combustible de escalerilla”, llevando al fuego desde el suelo hasta la copa de los árboles más altos y ocasionando un incendio en las alturas del bosque. Los incendios que remplazan a los árboles que están en pie dan como resultado la muerte de árboles aún más grandes y tolerantes al fuego (árboles adaptados a vivir después de los incendios).

El incendio *Cedar Fire* de 2003, que sucedió en 25,000 acres del Parque Estatal de Rancho Cuyamaca, fue un incendio de aquellos que remplazan a los árboles que están en pie y que queman la copa de los árboles más altos. El incendio ocurrió bajo condiciones climáticas extremas, se extendió por el bosque, por el hábitat de chaparral circundante y fue avivado por fuertes vientos provenientes del oeste. Desafortunadamente para las personas que aman los bosques de coníferas mixtas, la mayoría de las coníferas de este parque murieron en el incendio (95%). La mayoría de las especies de coníferas no pueden volver a brotar y dependen ya sea de su gruesa corteza y otras adaptaciones para protegerse del fuego, o responden produciendo muchas plantas de semillero. Junto con los robles que volvieron a brotar, también re-brotaron muchas especies de maleza de chaparral, muchas plantas de semillero de arbustos y muchas bellas flores silvestres.

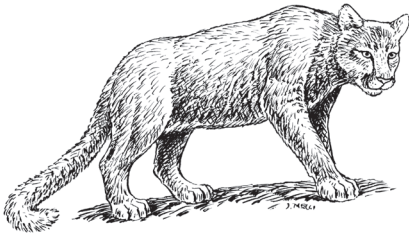
**Bosque de roble.** Los incendios son una parte natural del hábitat de bosque de roble de California. Por lo tanto, las especies nativas de roble han creado mecanismos para sobrevivir quemazones periódicas y sufrir poco daño a largo plazo por las quemaduras a su follaje. Su gruesa corteza ofrece protección, inclusive de los incendios de alta intensidad, por lo que los árboles pueden volver a brotar (es decir, pueden echar nuevos tallos y hojas) después. Aunque puede parecer que un roble está muerto (muestra hojas café y corteza negra) después de un incendio, puede volver a recuperarse y echar nuevo follaje un año después de haberse quemado. Si la porción del árbol que queda sobre el suelo es completamente consumida por el fuego, de todos modos la mayoría del árbol vuelve a brotar a partir de la base y, con el tiempo, habrá como resultado un árbol maduro con múltiples troncos.

**Pastizales.** Históricamente, el fuego era normalmente utilizado por los nativos americanos y los primeros colonizadores europeos para convertir las extensiones de maleza en pastizales para forraje y para pastar. Los pastizales se recuperan rápidamente después de un incendio, regenerándose, típicamente, después del primer año pos-incendio.

**Desiertos.** Históricamente, los incendios son poco frecuentes en la mayoría de los matorrales desérticos; se estima que el régimen histórico de los incendios varía de 50 a más de 100 años. Las comunidades de plantas del desierto carecían, históricamente también, de un gran componente de pastos, por lo que la vegetación nativa de estas regiones no proporcionaba suficientes combustibles para favorecer el fuego. Además, los espacios baldíos entre los arbustos ampliamente dispersados impedían que los incendios se expandieran más allá del punto donde se prendían.

Los arbustos nativos están pobremente adaptados a los incendios, como es evidente por su baja tasa de recuperación. Asimismo, los incendios repetidos también pueden ser desastrosos para algunas especies de cactus, como la biznaga, cuya recuperación puede tomar más de 15 años. Los incendios frecuentes pueden reducir gradualmente las poblaciones de suculentas, aunque algunas pueden recuperarse re-brotando. Con la invasión de especies, como los pastos anuales no nativos, las cargas de combustible han aumentado dramáticamente, el ciclo de incendios se ha acortado significativamente y los incendios tienden a extenderse más. El resultado ha sido la conversión de los paisajes de matorral de desierto en “paisajes de hierbas”, dominados por plantas invasivas no nativas.

## Efectos de los incendios en la vida silvestre



Los efectos de los incendios en un hábitat, que incluye el ambiente u hogar de un animal, son generalmente más significativos que los efectos inmediatos en el animal mismo. La mayoría de las especies de la fauna ha comprobado ser muy adepta a evitar ser quemada en un incendio, ya sea porque se mueve fuera del área, o porque se repliega. Al proceder la recuperación de la vegetación después de un incendio, los tipos de especies animales que se encuentran en el área quemada cambian en la medida que cambia el hábitat. Los pastos, plantas de semillero y árboles y arbustos que

re-brotan y cubren las áreas quemadas, proporcionan un ambiente ideal para muchos mamíferos y aves que se alimentan de semillas, como las ratas de campo y los gorriones. Esta abundancia de presas pequeñas atrae depredadores más grandes como zorros, halcones y comadrejas. Los árboles quemados proporcionan sitios para aves como el pájaro carpintero de Norteamérica, los cernícalos y los carboneros ceja blanca, que anidan en huecos en los árboles muertos que quedan en pie, mientras que los carpinteros prosperan con los insectos que habitan los árboles muertos por causa del fuego. Algunas especies que se encuentran en un área particular antes de un incendio pueden no retornar hasta que el hábitat se recupera y llega a su estado pre-incendio.

## 7) Cambio climático

Las pruebas científicas que existen para comprobar el cambio climático global son muy abundantes; hoy en día, los negocios, gobiernos y organizaciones están finalmente hablando sobre cómo debemos reducir nuestro uso de combustibles fósiles y nuestra "huella ecológica". Además, todos estamos comenzando a pensar cómo afecta el cambio climático a nuestra ecología, economía y estilos de vida personales. Para comenzar, es importante comprender de qué maneras afecta el cambio climático a nuestros ecosistemas.

**Algunas plantas pueden desaparecer.** Es posible que los cambios en las lluvias y en las temperaturas y los acontecimientos climáticos extremos afecten la distribución y tal vez causen la extinción de especies locales. Muchas plantas locales son altamente especializadas y están limitadas geográficamente y adaptadas a un rango mínimo de condiciones físicas necesarias para sobrevivir. Muchas son endémicas y crecen sólo en pequeñas áreas del sur de California y Baja California.

**Los animales pueden no encontrar alimento, refugio o lugares para la cría.** La **fenología** es el momento oportuno para que los animales y las plantas realicen sus actividades estacionales, y este momento oportuno está cambiando. Se han llevado registros durante décadas (algunas veces inclusive siglos) sobre la llegada de las especies de aves de sus migraciones de invierno, o sobre la hora en que ciertas orugas emergen de sus capullos. Las temperaturas más calientes y la menor cantidad de lluvia afectan a los patrones de migración, así como a los lugares donde ciertas especies pasan el invierno, a los abastos de alimento y a los depredadores. Los avistadores de aves reportan que algunas aves migratorias están llegando más hacia principios de la primavera, comparado con unas décadas atrás.



Los insectos polinizadores pueden madurar de acuerdo a las temperaturas de invierno, y sus plantas anfitrionas todavía pueden responder a la duración del día. Pero si los polinizadores emergen antes de que las plantas anfitrionas lo hagan, dichos polinizadores no podrán encontrar las fuentes tradicionales de néctar y las plantas anfitrionas no producirán flores o semillas; por lo tanto, ambos podrían extinguirse. Por otro lado, existen insec-

tos que tienen otras fuentes de alimento y las plantas que son polinizadas por diferentes especies de insectos se pueden adaptar a las nuevas condiciones inducidas por el cambio climático.

**Las plantas y los animales pueden no encontrar adónde ir.** Con los cambios graduales en las condiciones de clima, las plantas pueden crecer en otros sitios donde sus semillas se hayan dispersado y tengan las condiciones necesarias para crecer. Los animales más grandes se pueden mover o volar a otros lugares con suficiente agua, alimento y refugio. Con el calentamiento global, algunas plantas y animales se están moviendo hacia el norte (o hacia el sur, en el hemisferio sur), o a elevaciones más altas, a los hábitats que puedan satisfacer sus necesidades de la manera más similarmente posible a la original. Localmente, las especies que viven en elevaciones altas no tienen lugares más elevados donde moverse. En muchos lugares del mundo, algunas de las plantas y animales no pueden hacer estos cambios porque el hábitat que podría tener una posibilidad para ellos ha sido tomado por el desarrollo, invadido por especies no nativas, o no ofrece los suelos adecuados u otras condiciones necesarias para su supervivencia.

**Los contaminantes hacen a las plantas más susceptibles a la sequía.** Los contaminantes de los vehículos se dispersan de las calles y carreteras hacia los parques y áreas naturales. En la medida que más millas son recorridas por un mayor número de autos, mayor cantidad de contaminantes se produce. Las plantas adaptadas a nuestros climas mediterráneos y desérticos conservan agua al cerrar sus estomas (aperturas similares a poros) durante el día. Pero los contaminantes como el ozono y el óxido nitroso cambian el metabolismo de las plantas que mantienen sus estomas abiertos más tiempo. Esto hace que las moléculas de agua escapen y las plantas se sequen mucho más rápido.

**Las sequías hacen a las plantas más susceptibles a los insectos.** Los escarabajos de corteza siempre han estado presentes en los bosques y los árboles en buen estado de salud están adaptados a las poblaciones bajas de escarabajos. Con años más frecuentes de sequía en la década pasada, los árboles se han vuelto menos resistentes a los ataques de los escarabajos y muchos de ellos han muerto en las montañas del sur de California.

**Los inviernos más calientes aumentan la población de escarabajos.** Muchos insectos y plantas han evolucionado juntos de una manera que les permite sobrevivir mutuamente. Por ejemplo, las temperaturas de invierno son, a menudo, suficientemente bajas para disminuir las poblaciones de insectos a niveles menores. Las temperaturas más calientes de invierno pueden incrementar la supervivencia de los insectos y los niveles de población, pero las sequías y los años anormalmente calientes que comenzaron en la década de los ochentas, han dado como resultado brotes de plagas y muertes de árboles en toda la parte oeste de Norteamérica.

**Las sequías aumentan la severidad de los incendios forestales.** Se predicen crecientes sequías para toda la parte oeste de los Estados Unidos, lo que hace posible que se presenten temporadas más largas de incendios, así como incendios forestales más extensos. El investigador Tony Westerling, del Instituto Scripps, analizó la frecuencia y duración de los grandes incendios forestales y encontró que ambas incrementaron a mediados de los ochentas. Durante estos años hubo temperaturas mucho más altas en la primavera, menos precipitación durante el verano, vegetación más seca y temporadas más largas de incendios. Muchos años de sequía que precedieron a los incendios forestales del 2003 y del 2007 redujeron drásticamente la humedad del combustible en la vegetación local, por lo que dichos incendios cundieron de manera muy rápida cuando se prendieron y fueron avivados por los vientos de Santa Ana.

Adaptado del artículo "Climate Changes in San Diego", escrito por Anne S. Fege y Phil Pryde, San Diego Earth Times, Abril 2007, publicado en [www.sdearthtimes.com/et0407/et0407s2.html](http://www.sdearthtimes.com/et0407/et0407s2.html).

## **Primaria**

### **4to**

#### **Ciencias Naturales**

Lecc. 15, pág. 70: El hombre altera los ecosistemas  
Lecc. 29, pág. 132: Consecuencias del uso y abuso  
Lecc. 30, pág. 136: ¿Qué contamina?  
Lecc. 31, pág. 140: No contaminemos el agua  
Bloque 5, pág. 150: Una aventura a una isla deshabitada

#### **Español**

Reconocimiento de la relación causa-consecuencia  
Debate

#### **Geografía**

Lecc. 18, pág. 78: los matorrales y pastizales  
Lecc. 19, pág. 82: la región marina  
Lecc. 35, pág. 146: El cuidado del medio ambiente

### **5to**

#### **Ciencias naturales**

Lecc. 1, pág. 8: Los seres vivos en los ecosistemas  
Lecc. 2, pág. 12: Nosotros transformamos los ecosistemas  
Lecc. 3, pág. 18: Vida en el campo y en la ciudad  
Lecc. 4, pág. 24: Los alimentos regionales, los ecosistemas y la cultura  
Lecc. 5, pág. 28: Consecuencias de la transformación inadecuada de los ecosistemas  
Lecc. 6, pág. 34: Los problemas ambientales nos afectan  
Lecc. 7, pág. 38: Nuevas relaciones con la naturaleza y entre nosotros mismos  
Lecc. 8, pág. 42: Los niños en los ecosistemas  
Lecc. 32, pág. 150: Energía y sociedad  
Bloque V, pág. 162: Pongamos todo junto

#### **Español**

Lecc. 12, pág. 78: Los argumentos de una discusión  
Lecc. 13, pág. 84: Los textos periodísticos  
Lecc. 16, pág. 102: Las monografías  
Lecc. 29, pág. 178: Los informes

#### **Geografía**

Lecc. 21, pág. 122: Un continente limpio

### **6to**

#### **Ciencias Naturales**

Lecc. 3, pág. 20: Los ecosistemas también han cambiado  
Lecc. 7, pág. 46: Selección natural y adaptación natural  
Lecc. 13, pág. 86: La contaminación y otros problemas ambientales  
Lecc. 14, pág. 92: La renovación permanente de los recursos naturales  
Lecc. 15, pág. 96: Los problemas ambientales requieren la participación de todos.

#### **Español**

Lecc. 4, pág. 44: Haga un entrevista  
Lecc. 6, pág. 68: La leyenda del fuego (investigación de una leyenda)  
Lecc. 11, pág. 128: Conservación del ambiente  
Lecc. 12, pág. 140: El circo en la ventana  
Lecc. 13, pág. 152: La miel  
Lecc. 14, pág. 164: Leonardo

#### **Matemáticas**

Lecc. 83, pág. 180: Especies en peligro de extinción

#### **Geografía**

Lecc. 10, pág. 51: Regiones de clima seco  
Lecc. 11, pág. 55: Regiones marinas  
Lecc. 13, pág. 71: Recursos naturales  
Lecc. 21, pág. 105: Problemas del ambiente

*Este currículo reúne los requisitos para cumplir con el desarrollo de las competencias disciplinares básicas de las asignaturas establecidas en el plan de estudios 2006 de la Reforma Educativa para Secundaria.*

## **Secundaria**

### **1ero**

Ciencias I

(Énfasis en Biología)

Español I

Geografía de México y del mundo

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

*Las correlaciones que aparecen a continuación se hicieron en el 2006 de acuerdo al plan de estudios que estaba en vigor antes de la Reforma Educativa para Secundaria.*

## **Secundaria**

### **1ro**

#### **Biología**

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

pág. 16: Los seres vivos: el objeto del estudio de biología

pág. 23: Los métodos de la biología

pág. 33: Prácticas de campo

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

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

pág. 63: Evolución, diversidad y adaptación

Unidad 3. Los seres vivos en el planeta

pág. 112: Biodiversidad

Unidad 4. Ecología: los seres vivos y su ambiente

pág. 138: ¿Qué es la ecología?

pág. 143: Los sistemas ecológicos

pág. 162: Los ecosistemas

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

pág. 176: Acciones para prevenir problemas ambientales

#### **Español**

Bloque 1. Exposición de temas. Realización de entrevistas. Seguimiento sistemático de noticias en radio y televisión. Uso de la biblioteca escolar.

Bloque 2. La entrevista. El resumen: importancia, uso, y técnicas de elaboración. Elaboración en equipo de resúmenes de textos.

Bloque 3. Entrevistas. Elaboración de guiones y esquemas para redactar. Visita a bibliotecas externas. El uso del diccionario

Bloque 4. Exposición, Mesas redondas.

#### **Geografía**

Unidad 3. El agua en México

pág. 61: Factores que dañan el medio ambiente

pág. 62: Factores que dañan el medio ambiente

pág. 64: Contaminación



# Actividad 4: Áreas Naturales Protegidas



## Antecedentes

La diversidad biológica de la Tierra se halla amenazada por el ser humano de forma tal que una cuarta parte de las especies actuales está en peligro de extinguirse muy pronto; unas por destrucción de hábitats, otras por la contaminación del suelo, el agua y el aire, otras por una desmesurada explotación comercial.

Muchas plantas, animales superiores, insectos y otras especies se están extinguiendo de un modo tan acelerado y alarmante que hace que el mundo cambie día a día. Para aminorar la disminución de la biodiversidad, algunos gobiernos han publicado varias **normas** y **leyes** sobre protección de especies en vías de extinción.

## Grado Escolar

- Grados altos de primaria
- Secundaria
- Preparatoria

## Materias

- Ciencias naturales
- Geografía
- Civismo
- Biología

## Habilidades

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

## Concepto

- Existen zonas en el mundo que por su riqueza natural se establecen como áreas ecológicamente protegidas.
- En B.C. existen siete Áreas Naturales Protegidas (ANP) que representan el patrimonio natural de nuestra región.

Un ejemplo alentador lo constituyen también los numerosos parques nacionales y las Áreas Naturales Protegidas que diversos gobiernos han establecido en las zonas ecológicas más ricas del mundo, convirtiéndolos en espacios ecológicamente protegidos.

Bajo este tenor, las Áreas Naturales Protegidas se definen como *lugares en tierra y agua de México representantes de diversos ecosistemas, donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos valorados*. Para los efectos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente en su Artículo 3ro. Inciso II se entiende por Áreas Naturales Protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley.

En Baja California, nuestra región, se encuentran ocho Áreas Naturales Protegidas muy importantes que representan un patrimonio natural y cultural de nuestra región, de México y de todo el mundo. Éstas son:

1. Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado
2. Parque Nacional Constitución de 1857
3. Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir
4. Reserva de la Biosfera Bahía de Los Ángeles y Canales de Ballenas y Salsipuedes
5. Reserva de la Biosfera Isla Guadalupe
6. Área de Protección de Flora y Fauna Valle de los Cirios
7. Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California
8. Parque Nacional Zona Marina del Archipiélago de San Lorenzo

A continuación se presenta la ficha descriptiva de cada una de las ANP en B.C.

## Objetivos

Los estudiantes:

- Aprenderán qué es un área natural protegida y su importancia.
- Aprenderán dónde están las siete áreas protegidas de su región.
- Aprenderán acerca de su conservación y problemática.

## Duración

Tiempo de la actividad:

- 2 horas

## Materiales

Para todos:

- ☐ Mapa de ubicación de las ANP en B.C.
- ☐ Marcadores verde, azul y rojo
- ☐ Rotafolio o pizarrón
- ☐ Tarjetas con las palabras de la definición según el color que les corresponda

Para cada equipo:

- ☐ Copias de "Nuestro patrimonio natural, orgullo bioregional: *Antecedentes para los estudiantes*", 1 copia cada dos estudiantes
- ☐ 2 copias del Mapa del Ecosistema, Nivel 2
- ☐ Material necesario para su presentación visual: cartulinas, colores, hojas blancas, revistas para recortar, periódico, etc.

## Vocabulario

Beneficio ecológico  
Diversidad biológica  
Endémico  
Ley  
Manto freático  
Monografía  
Norma  
Sobre explotación

## Preparativos

1. Sacar copia del mapa de

## 1. Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado

Es un Área Protegida que fue decretada con el objeto de conservar y proteger los ecosistemas representativos de la región, la biodiversidad, los procesos evolutivos, los hábitats de reproducción, migración y alimentación de especies marinas de importancia ecológica y comercial, y sobre todo, las especies endémicas y/o en peligro de extinción como la vaquita y la totoaba, entre otras.

La Reserva está integrada por terrenos de los Municipios de Mexicali, Baja California, San Luis Río Colorado y Puerto Peñasco, Sonora y se ubica a menos de 60 kilómetros de la frontera con Estados Unidos. Las aguas del Alto Golfo de California alguna vez fueron endulzadas con el Río Colorado, pero hoy, el agua dulce ha dejado de fluir por su cauce y el lugar se ha convertido en una gran extensión marina, cuyas aguas ricas en nutrientes ofrecen refugio a millones de organismos marinos y alimento a los pobladores de la región.

La Reserva está dentro del Programa El Hombre y la Biosfera (MAB) de la UNESCO, los humedales del Delta del Río Colorado están reconocidos como Sitio RAMSAR, pertenece a la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras y está registrada como sitio de importancia dentro de la Ruta Migratoria del Pacífico de Aves Acuáticas, así como un Área de Importancia para la Conservación de Aves en México (AICA).

**Decreto:** 10 de junio de 1993

**Superficie:** 934,756 hectáreas.

**Rango Altitudinal:** 0 – 200 msnm

**Vegetación dominante:**

Dentro de la reserva se puede encontrar vegetación marina, de marismas, de dunas, de desiertos arenosos, vegetación halófila (plantas adaptada a tolerar altos niveles de salinidad), acuática emergente y matorral inerme. Se estima que hay 238 especies de plantas terrestres, entre estas, al menos 15 especies son endémicas como el pasto salado y el camote de las dunas.

**Clima:**

El clima de la reserva es extremoso. La temperatura media anual para la región es de 22.6° C y el promedio de precipitación anual es de aproximadamente 60 mm. Se presentan dos estaciones muy marcadas, invierno de noviembre a mayo y verano de junio a octubre.

**Amenazas:** La problemática ecológica en el ambiente marino implica la mortalidad incidental de especies en peligro de extinción como la vaquita, en redes de enmalle y agalleras (Rojas-Bracho y Taylor, 1999) y de juveniles de totoaba en redes de arrastre camaronero y redes tipo "chinchorro de línea" utilizados en su área de distribución. Pérdida de diversidad y productividad por acción directa del arrastre camaronero, pérdida de cubierta vegetal nativa en la zona costera al Norte de San Felipe, BC y Golfo de Santa Clara, Sonora debido a la expansión de campos turísticos. Potenciales efectos negativos en el ecosistema y poblaciones humanas debido al incremento de los niveles de algunos contaminantes en humedales, disposición inadecuada de residuos sólidos y la introducción de especies exóticas.

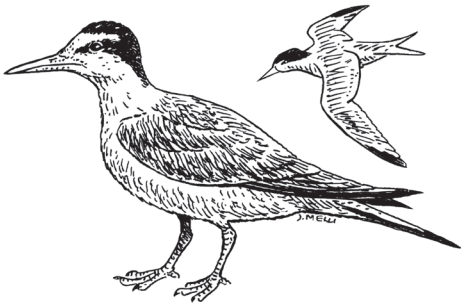


ubicación de las ANP

2. Sacar de la biblioteca de su escuela copias de "Nuestro patrimonio natural, orgullo bioregional: *Antecedentes para los estudiantes*"
3. Sacar copias del Mapa del Ecosistema Nivel 2

## Descripción

Los estudiantes aprenden el concepto de Área Natural Protegida y diseñan una presentación para conocer las ANP de su región y sus monografías.



## Beneficios ecológicos:

El Alto Golfo es reconocido como uno de los mares más fructíferos en términos de producción pesquera especialmente de camarón, curvina, chano, sierra, jaiba y almeja. Es el lugar ideal para la crianza de muchas especies, ya que proporciona abrigo, alimento y refugio a los animales más pequeños y vulnerables. Es un sitio muy bueno para que las aves aniden e invernen. Además, la región presenta un alto valor histórico y cultural, ya que existen vestigios arqueológicos de las culturas Cucapá y Pápago a lo largo de la costa. Por otro lado, contiene impresionantes cantidades de fósiles pertenecientes al Pleistoceno.

## Acciones:

Existen programas de control de especies introducidas, programas de aprovechamiento sustentable para las especies de importancia económica utilizando tecnologías alternas para la pesca amigable con el ambiente. Se realiza inspección y vigilancia en coordinación con PROFEPA. Se promueve entre las comunidades actividades alternas sustentables como el ecoturismo. Se hace restauración en sitios críticos y recuperación de hábitat frágiles. Recientemente se terminó el Programa de Recuperación de Especies Prioritarias para La Vaquita y se encuentra en ejecución. Se realizan monitoreos en coordinación con otras instituciones de las especies clave y se hacen campañas permanentes de difusión y educación ambiental.

## Bibliografía

Programa de Manejo y Conservación de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado. SEMARNAT/CONANP. México, 2007.

Rojas, L. and B. Taylor. 1999. Risk factors affecting the vaquita (*Phocoena sinus*). *Marine mammal Science* 15(4):974-988.

## 2. Parque Nacional Constitución de 1857

El Parque Nacional Constitución de 1857, es considerado como una superficie única de conservación en la sierra de Juárez, debido a sus características biológicas y paisajísticas. La presencia de ecosistemas de bosques de coníferas y chaparral, permite el desarrollo de una gran diversidad de plantas y animales de importancia regional.

La Laguna Hanson se ubica dentro del Parque, es considerada como el único cuerpo de agua permanente de manera natural en el noroeste de Baja California. Este cuerpo de agua está considerado como un área de importancia para la conservación de aves y es sin duda reconocido como sitio de recreación y contemplación para los habitantes del estado de Baja California.



**Decreto:** 27 de Abril y 27 de Agosto 1962

**Superficie:** 5,009 Hectáreas.

**Rango de Altitud:** 0 msnm -1,800 msnm.

**Vegetación Dominante:** Bosque de coníferas, con elementos de vegetación tipo chaparral de montaña.

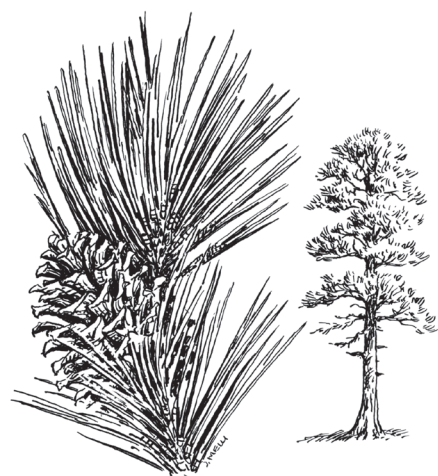
**Clima:** Csb (C)1, Templado-Húmedo con régimen de lluvias en invierno.

Promedio anual: Temperatura 11.3 °C. Min: -19.0 °C, Max: 42 °C

Precipitación: 384.6 mm

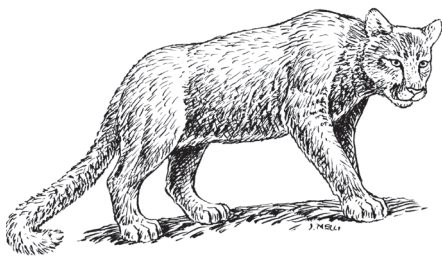
**Amenazas:** Los esfuerzos de protección del área se sustentan en la consideración de que los bosques ubicados en esta zona constituyen un macizo forestal único en la Península, por lo tanto, las amenazas están divididas en dos tipos: las sociales y naturales. Las Amenazas sociales: La presión de los visitantes (turismo depredador) hacia el bosque, podría reflejar un efecto negativo sobre la riqueza biológica. La cacería ilegal es considerada una amenaza a la vida silvestre presente dentro del Parque Nacional. De igual manera, la extracción de madera muerta por parte de los visitantes y de los habitantes de la zona, podrían influir en la pérdida de la vegetación natural y asentamiento de vegetación secundaria. El sobre pastoreo de ganado vacuno, los cuales han aprovechado las zonas de pastizales dentro del Parque, podría provocar la compactación de suelos y deterioro de la vegetación natural. Amenazas Naturales: los incendios forestales son un factor importante a considerar en el deterioro del bosque y de manera particular en la pérdida de vegetación, debido a la intensidad y frecuencia de éstos que, en su mayoría, son provocados.

**Beneficios Ecológicos:** El Parque representa la única área creada con propósitos de conservación de la biodiversidad y recreación en toda la Sierra de Juárez. El Parque Nacional es considerado como sitio de refugio de vida silvestre. Se tienen registradas un total de 302 especies de plantas, de las cuales 7 especies de pino se encuentran en alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001. En lo que respecta a fauna vertebrada se tienen registradas 40 especies de mamíferos, 104 especies de aves y 44 especies de reptiles.



**Acciones:** El Parque Nacional Constitución se encuentra actualmente con proyectos encaminados a mejorar las condiciones naturales del bosque y a su vez ofrecer a los visitantes una mejor estancia en las áreas de uso público. En lo que respecta a infraestructura dirigida hacia los visitantes, se encuentra la construcción del Centro Cultural para la Conservación, que tiene como fin que los visitantes conozcan la historia y desarrollo del Parque Nacional, así como de las comunidades indígenas que se encuentran en sus inmediaciones. La construcción de baños ecológicos en las áreas de acampar y el desarrollo del Programa de ordenamiento de las actividades turísticas dentro del Parque Nacional.

De igual manera, se está ejecutando el Programa de Mejores Prácticas de Manejo para la provisión de Servicios Ambientales Hidrológicos, que tiene como objetivo el mejoramiento de las condiciones hídricas dentro del Parque,



por medio del desarrollo de obras de retención hídrica y de conservación de suelos.

Actualmente se tienen programas de monitoreo de vida silvestre tales como: el Programa de monitoreo de la Avifauna del Parque, Programa de Monitoreo de venado bura, Programa de monitoreo del pino piñonero del Parque y el Programa de Vigilancia e inspección del Parque Nacional.

### 3. Parque Nacional Sierra San Pedro Mártir

El Parque Nacional se ubica en la porción norte de la Península de Baja California, en la parte central del Estado de Baja California, se localiza en la región montañosa denominada Sierra de San Pedro Mártir, el complejo orográfico más alto de la península. El Parque posee una impresionante belleza escénica por sus bosques de coníferas, por lo abrupto de la vertiente este y la gran cantidad de formaciones basálticas, calizas y pizarras, que en su conjunto, hacen del área uno de los sitios más hermosos de la región. Esta área natural contiene importantes reservas botánicas forestales que representan una importante riqueza biológica de la región incluyendo ecosistemas de chaparral, bosque de pino piñonero y bosque mixto de coníferas. El parque alberga a infinidad de especies faunísticas; entre las más características se encuentran el borrego cimarrón, venado bura, el puma concolor y cóndor de California, el cual históricamente habitó esta región hasta los años cuarenta del siglo pasado, y con el cual se ejecuta un programa binacional de reintroducción.

**Decreto:** El 3 de noviembre de 1923 se emitió un Acuerdo que declara Reservas Forestales con carácter de inalienables e imprescriptibles, distintas porciones arboladas del territorio de Baja California, incluyendo la Sierra de San Pedro Mártir. El 26 de abril de 1947 se declara como Parque Nacional a las montañas que forman La Sierra de San Pedro Mártir; el 27 de julio de 1951 se declaró Reserva Nacional Forestal a la Sierra de San Pedro Mártir. Además el 17 de febrero de 1975 se declaró de interés público la conservación y restauración de la riqueza forestal de las montañas de San Pedro Mártir en Ensenada, para asegurar el desarrollo normal de la investigación astronómica, geográfica y demás disciplinas afines.

**Superficie:** 65,000 hectáreas

**Rango Altitudinal:** De 750 – 3 000 msnm

**Vegetación dominante:** Se encuentran comunidades de pastos y herbáceas, chaparral, bosques riparios, bosques de Quercus, bosque de coníferas, bosque de pinos y bosques mixtos de ciprés. Según L. Wiggings la flora de la Sierra de San Pedro Mártir pertenece al complejo florístico llamado Californiano o de San Diego.

En las partes bajas del Parque se presenta una combinación de pino piñonero con varias especies de encino y chaparrales de manzanita y chamizos. Existen en el área por lo menos 15 especies de plantas endémicas.





**Clima:** De acuerdo a la clasificación de Köppen modificado por García (1973), el Parque se encuentra en el área que tiene presentes los siguientes tipos de clima:

C(E)s(x'). Clima templado semifrío subhúmedo con lluvias en invierno, con verano cálido y fresco respectivamente y algo extremosos; estos tipos se presentan por encima de los 1,800 msnm, que abarca la mayor parte del Parque.

C(s). Clima templado subhúmedo con lluvia invernal menor a 36%, semifrío, con temperatura media anual entre 5 y 12 ° C y verano largo y fresco; este clima predomina entre los 1,500 y 1,800 msnm. Se presenta en el escarpe de la parte suroeste del Parque.

BSks. Clima seco mediterráneo templado con un porcentaje de lluvia invernal mayor de 36%, verano cálido; predomina por debajo de los 1,500 msnm, en la parte suroeste del Parque.

**Amenazas:** Existen conflictos de uso de suelos y de las actividades productivas. Algunos lugares presentan indicios de sobrepastoreo, lo cual ha reducido la diversidad y abundancia de pastos nativos y coníferas; a consecuencia del pisoteo del ganado se ha producido compactación de los suelos y degradación del funcionamiento de los sistemas hidrológico y biológico. Se presentan problemas de incendios de origen antropogénico cuando se realizan actividades productivas en el área de influencia del parque.

**Beneficios ecológicos:** El Parque Nacional ocupa la parte más elevada de la Sierra San Pedro Mártir, cuyos ecosistemas forestales contribuyen a regular el clima de la región central del Estado de Baja California y de los valles de La Trinidad, San Telmo y San Quintín.

Aproximadamente el 70% de su superficie posee zonas arboladas extensas originales y en muy buen estado de conservación, lo que beneficia a las comunidades vegetales y animales, y determina la existencia de otros recursos como el agua. Constituye una de las ANP más prístinas de México.

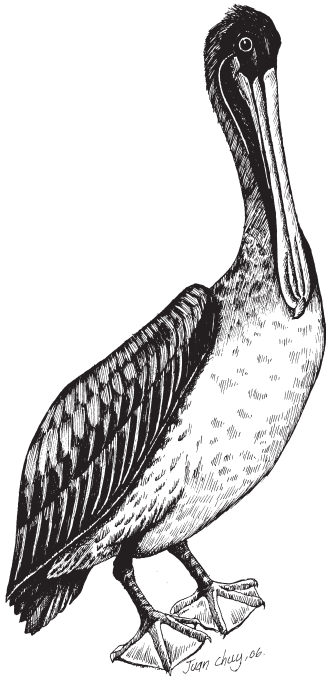
La región es hábitat y refugio de poblaciones sanas y estables de múltiples especies de la fauna silvestre. De las aves, 27 especies se reportan en el ecosistema de bosque mixto y 53 aves en el ecosistema de chaparral, donde una especie del género *Aimophila* se encuentra en la categoría de peligro de extinción y una del género *Carpodacus* en protección especial. De 10 reptiles reportados para la sierra, 2 especies de los géneros *Eumeces* y *Crotalus* se encuentran en protección especial y 2 especies del género *Thamnophis*, están en la categoría de amenazadas.

**Acciones:** Se realizan proyectos de monitoreo de venado bura, puma, codorniz de California y el proyecto de reintroducción del cóndor de California. Además se tienen actividades de educación ambiental, de inspección y vigilancia en coordinación con otras dependencias federales, jornadas de reforestación, desarrollo de obras de conservación del suelo y agua. Asimismo, el desarrollo de proyectos productivos que benefician a las comunidades que están en el área de influencia del parque.





#### 4. Reserva de la Biosfera Bahía de los Ángeles, canales de Ballenas y Salsipuedes



La zona marina conocida como Bahía de los Ángeles, canales de Ballenas y de Salsipuedes, representa un sistema costero y marino que se caracteriza por su alta productividad biológica, valor paisajístico y su reconocido buen estado de conservación. Constituye un activo natural valioso para México y el mundo, en lo que respecta a la investigación científica, recreación y pesca, así como un importante refugio natural de diversas especies marinas. Es un importante corredor biológico para una gran cantidad de especies de fauna marina, que adquiere mayor relevancia cuando se presenta el fenómeno climático de "El Niño". Además, los humedales costeros presentes en la zona representan un hábitat importante para las aves acuáticas y playeras, tanto residentes como migratorias, donde forman importantes colonias de descanso, reproducción y alimentación.

**Decreto:** 05 de junio de 2007

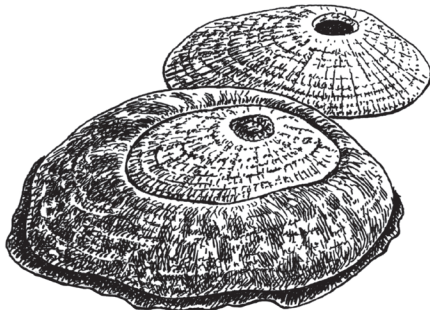
**Superficie:** 387,956 hectáreas

**Rango altitudinal:** Desde el nivel del mar hasta más de 2,000 m de profundidad en el Canal de Ballenas.

**Vegetación dominante:** Principalmente algas; es un importante sitio de distribución de microalgas, algunas endémicas. Se encuentran 580 especies de macroalgas, muchas de ellas endémicas, además de 108 especies de algas rojas.

**Clima:** El clima en la región es árido y muy extremoso, influenciado por la parte desértica de la península. Se presenta una alta radiación solar y poca precipitación pluvial, 60.5 mm al año, siendo los meses con mayor precipitación de julio a octubre. Por lo mismo del clima cálido, existe una alta evaporación y vientos muy variables. La temperatura media anual es de 22.7° C, siendo enero y febrero los meses más fríos (<11 ° C) y julio y agosto los más calientes (>35° C) (Cabazos, T., 2008).

**Amenazas:** Al igual que ocurre con toda la región del Golfo de California, el incremento en la población humana en los estados que lo rodean, está ejerciendo una fuerte presión sobre sus aguas y sus islas. El incremento en la degradación del hábitat costero y marino, la especulación del uso del suelo en terrenos ejidales regularizados como propiedad privada, que pueden ser vendidos para el desarrollo e infraestructura, con la consecuente afectación por descargas al mar, así como la sobreexplotación de los recursos pesqueros por la pesca comercial, deportiva e industrial, o el riesgo de descargas de las embarcaciones, además de la introducción de especies exóticas (Zavala, et al. 2004), son sólo algunas de las potenciales amenazas que se ven venir, si no se logra hacer que los proyectos productivos y de desarrollo local sean sustentables.

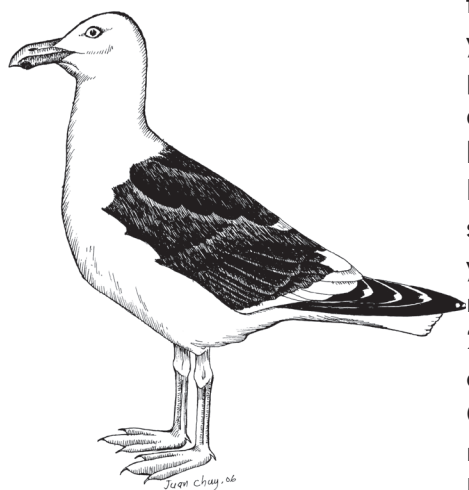


**Beneficios ecológicos:** La recién decretada reserva de la biosfera se encuentra dentro de la Región Marina Prioritaria para la Conservación en México (CONABIO, 1996; Arriaga et al., 2000) y dentro del Área Prioritaria para la Conservación de las Aves (CONABIO, 1999). Es identificada



como una de las tres áreas marinas más importantes para la conservación de la biodiversidad en la Península de Baja California y Golfo de California (Enríquez-Andrade y Danemann 1998). Además agrupa a un gran número de especies consideradas bajo alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2001 "Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo", tales como el rorcuál común, rorcuál tropical (*B. edeni*), ballena azul (*Balaenoptera musculus*), ballena jorobada (*B. phusalus*), orca (*Orcinus orca*), pseudorca, cachalote (*Physeter macrocephalus*), delfín de rostro largo, calderón de aletas cortas, lobo marino de California (*Zalophus californianus*); peces como rayas, tiburones, el tiburón ballena, invertebrados como pepino de mar duro, almeja burra, madre perla; las tortugas marinas consideradas bajo la categoría de peligro de extinción (D.O.F. 2007)

**Acciones:** Al igual que el Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California (APFF-IGC) en el Estado de Baja California (BC) y el Parque Nacional Zona Marina del Archipiélago de San Lorenzo (PN-ZMASL), la Reserva de la Biosfera Bahía de los Ángeles, canales de Ballenas y de Salsipuedes (RB-BLACBS) son atendidas en su conjunto, como un grupo o Cluster de áreas protegidas federales en la Región de las Grandes Islas del Golfo de California, y están bajo la misma Dirección del APFF-IGC-BC. Por ello, las actividades y acciones que se realizan en un área protegida incluyen a las otras dos. Así, esta AP cuenta con un Programa Permanente de Inspección y Vigilancia en coordinación con la Delegación Federal de la PROFEPA en el Estado de Baja California y el Sector Naval de Santa Rosalía, BCS, de la 4ª Región Naval de la Secretaría de Marina-Armada de México. Existe también un programas de monitoreo biológico para especies centinelas en coordinación con el Instituto Nacional de Ecología, La Universidad de California en Davis, Africam Safari, el Laboratorio de Medicina de la Conservación del Instituto Politécnico Nacional. Impulsa programas de aprovechamiento sustentable del Tiburón Ballena en Bahía de los Ángeles, de monitoreo comunitario de tortugas marinas con miembros de las comunidades de Bahía de los Ángeles y del Barril, de monitoreo de las principales actividades humanas, turísticas y pesqueras, así como un programa con actividades en materia de educación ambiental enfocado a las escuelas de estas comunidades. Se apoya a miembros de las comunidades de Bahía de los Ángeles, El Barril, Puertecitos y San Felipe para el desarrollo de proyectos productivos sustentables que mejoren su calidad de vida, de la mano con la conservación de los recursos naturales, y mediante la aplicación del PROCODES y el PET. Recientemente se apoya la realización de un ordenamiento pesquero para esta región marina y desde 2008, y de gran relevancia, se trabaja en la elaboración de los programas de conservación y manejo de esta AP y del PN-ZMASL, para lo cual se integró un Grupo Base entre autoridades del Gobierno de Baja California y representantes de sectores de las comunidades de Bahía de los Ángeles, El Barril y San Felipe, además de la participación técnica de Pronatura Noroeste.



## Bibliografía:

Diario Oficial de la Federación. 2007. Decreto del 5 de Junio. Declara Área Natural Protegida, con la categoría de Reserva de la Biosfera, la zona marina conocida como Bahía de los Ángeles, canales de Ballenas y de Salsipuedes, comprendiendo la zona federal marítimo terrestre correspondiente a la porción de la costa oriental de la península de Baja California, ubicada frente al Municipio de Ensenada, en el Estado de Baja California, México, D.F.

Arriaga L., E. Vázquez, J. González, R. Jiménez, E. Muñoz y V. Aguilar (coords.) 1998. Regiones marinas prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D. F.

Cabazos, T. 2008. Clima. En: Danemann G. y E. Ezcurra. Bahía de los Ángeles: recursos naturales y comunidad. Línea base 2007. México.

CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad).1996. Regiones prioritarias para la conservación en México. Resultados del taller de consulta realizado 26, 27, 28 de febrero de 1996. México, D. F. 45 pp.

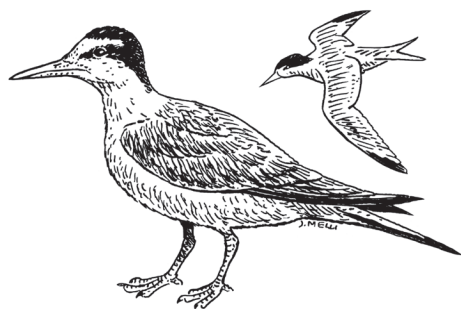
CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad).1999. Áreas importantes para la conservación de las aves en México.

[http://Conabio\\_web.conabio.gob.mx:4444/aicas/NO-70.html](http://Conabio_web.conabio.gob.mx:4444/aicas/NO-70.html) (IslaRasa) y [http://Conabio\\_web.conabio.gob.mx:4444/aicas/NO.29.html](http://Conabio_web.conabio.gob.mx:4444/aicas/NO.29.html) (Isla Salsipuedes)

Enríquez-Andrade R. y G. Danemann. 1998. Identificación para el establecimiento de prioridades para la acciones de conservación y oportunidades de uso sustentables de los recursos marinos de la Península de Baja California. Reporte técnico de proyecto, presentado al Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza. Pronatura-Península de Baja California. Ensenada, B.C. 77 pp + un disquette.

Godínez Reyes C., K. Santos del Prado Gasca, H. Zepeda López, A. Aguirre, D.W. Anderson, A. Parás González, E. Velarde y A. Zavala González. 2006. Monitoreo de poblaciones y condición de salud de aves marinas y lobos marinos en islas del norte del Golfo de California, México. Gaceta Ecológica, número 081, Instituto Nacional de Ecología, D.F. México, pp 31-45.

Zavala González A., C. Godínez Reyes y Enríquez Andrade R. 2004. La Conservación de las Islas del Mar de Cortés: Experiencias en Baja California. En: El Manejo Costero en México. Rivera Arriaga E., G.J. Villalobos Zapata, I. Azuz Adeath y F. Rosado May, Eds. Universidad Autónoma de Campeche, SEMARNAT, CETYS Universidad, Universidad de Quintana Roo pp 352-365.



## 5. Reserva de la Biosfera Isla Guadalupe

Se localiza a 260 km al oeste de la costa de la península de Baja California. La isla es de origen volcánico, aproximadamente de unos ocho millones de años. Los hábitats y ecosistemas que presenta son únicos en el mundo y en ellos se encuentran un gran número de especies endémicas y nativas. Muchas de ellas también se encuentran en la Norma Oficial Mexicana NOM-ECOL-059-2001-Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestre-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

**Decreto:** 25 de abril de 2005

**Superficie:** 476,971 hectáreas

**Rango altitudinal:** 0 – 1298 msnm

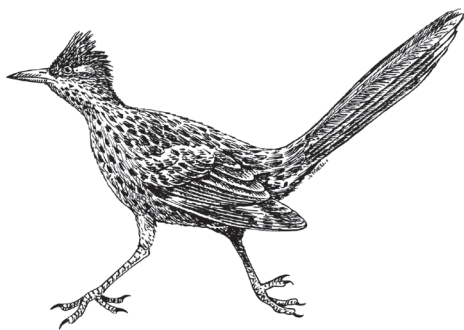
**Vegetación dominante:** Se encuentra el matorral xerófito, bosque de pino-encino, bosque de palma de Guadalupe, bosque de ciprés de Guadalupe, anteriormente se encontraba chaparral, pero actualmente esta comunidad se encuentra ausente de la isla.

**Clima:** De acuerdo con la tipología de Köppen, modificado por García (1988) el clima es de tipo seco (BS) con subtipos mediterráneos templados (BSKs), con la temporada de lluvias en invierno. En verano, de agosto a octubre, ocasionalmente las tormentas tropicales pueden traer lluvia a la región. La temperatura promedio anual para el período de 1951 al 2003 reportado por Castro et al., 2005 es de 17.7° C. La humedad relativa media anual, reportada por CONAGUA, es de 81% con muy poca variedad anual. La precipitación media anual para el período de 1951 a 1981 es de 146.5 mm reportada por Melling (1985) y Morán (1996).

**Amenazas:** La introducción de especies invasoras que provocan la reducción y hasta la desaparición de especies endémicas ó nativas. La contaminación del suelo y aguas por asentamientos humanos y actividades relacionadas con éstas. La reducción de las poblaciones de flora y fauna silvestres, en especial las que se encuentran en peligro de extinción y amenazadas, así como la sobreexplotación de los recursos naturales y del manto acuífero de la isla. Finalmente, los incendios, la degradación y erosión del suelo provocada por la alteración del hábitat.

**Beneficios ecológicos:** Es una zona con una alta productividad en la zona marina, presenta un alto nivel de riqueza biológica y endemismos. La Reserva de la Biosfera tiene relevancia a nivel mundial en términos de biodiversidad, se encuentra dentro las Regiones Prioritarias Marinas (Morgan et al., 2005) y además es considerada un Área de Importancia para la Conservación de Aves (Del Coro Arizmendi y Márquez Valderrama, 2000) y distribución de tiburones blancos (Domeier y Nasby-Lucas, 2007).

**Acciones:** Proyecto de conservación del tiburón blanco, programa de erradicación de especies exóticas, programa de manejo del fuego, base de datos de usuarios de la reserva, publicación de programa de manejo de la reserva,





educación ambiental, implementación del programa de uso público, programa de restauración y conservación de suelos, implementación de estudio de restauración de flora, programa de monitoreo de especies claves.

### **Bibliografía:**

Castro, R., A. Mascarenhas, A. Sánchez-Barba, R. Durazo y E. Gil-Silva. 2005. Condiciones meteorológicas en el sur de Isla Guadalupe. En: Santos del Prado K. y E. Peters (Comps.). Isla Guadalupe Restauración y Conservación. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Instituto Nacional de Ecología (SEMARNAT-INE), Centro de Investigación y Educación Superior de Ensenada (CICESE), Grupo de Ecología y Conservación de Islas, A.C. (GECI), Secretaría de Marina-Armada de México (SEMAR) México, 320pp.

Domeier, M.L. y N. Nasby-Lucas. 2007. Annual re-sightings of photographically identified white sharks (*Carcharodon carcharias*) at an eastern Pacific aggregation site (Guadalupe Island, Mexico). *Marine Biology* 150:977-984.

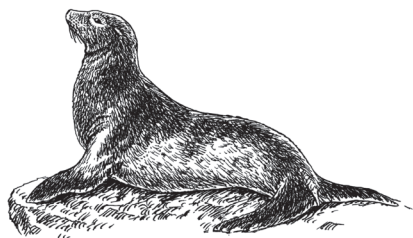
García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. UNAM-Instituto de Geografía. México, D.F. 220pp.

Melling, E. 1985. Situación actual de la vegetación de Isla Guadalupe, B. C. México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Baja California.

Moran, R. 1996. The flora of Guadalupe Island, México. California Academy of Science. San Francisco, Ca. *Memoirs of The California Academy of Science*, Number 19.

Morgan, L., S. Maxwell, F. Tsao, T.A.C. Wilkinson y P. Etnoyer. 2005. Áreas Prioritarias Marinas para la Conservación. Baja California al mar de Bering. Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte–Marine Conservation Biology Institute. Montreal (Québec) Canadá, 124pp.

Del Coro Arizmendi, Ma. y L. Márquez Valdemar (Eds.). 2000. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México. CONABIO-FMCN. México.



## **6. Área de Protección de Flora y Fauna Valle de los Cirios.**

El Valle de los Cirios, considerado como Tesoro Natural de Baja California, es una de las 166 áreas naturales que por causa de interés público protege el Gobierno Federal. Ubicada en la porción sur del Estado de Baja California es, en términos terrestres, la más grande a nivel nacional.

Investigadores que han estudiado la región reconocen que la porción central de Baja California es parte de la sub-provincia de El Vizcaíno, perteneciente al desierto sonorense y contiene lo que puede ser la más interesante y rica variedad de plantas desérticas en todo el mundo. Entre estas plantas destacan por altas, longevas y emblemáticas, dos “gigantes” columnares que pueden

rebasar los 15m de altura, el cardón y el cirio, siendo esta última una especie cuasi-endémica del lugar. La particular y encantadora flora del Valle de los Cirios constituye el escenario vegetal y el sustento básico de la fauna que lo habita. La rica biodiversidad de esta región es:  
730 especies de flora y 330 especies de vertebrados

**Decreto:** 02 de Junio de 1980

**Superficie:** 2,521,776 hectáreas

**Rango altitudinal:** 0msnm – 1810msnm

**Vegetación Dominante:** Matorral xerófilo

**Clima:** Muy seco semicálido y, en el litoral oeste, muy seco templado. Ambos con lluvias dominantes en invierno.

Temperatura promedio anual: 20°C

Precipitación promedio anual: 100mm

**Amenazas:** Fragmentación y especulación de tierras ejidales. Presión litoral. Manejo ineficiente de todos los desechos. Captura furtiva de especies terrestres y marinas, nativas y/o endémicas. Explotación ilegal. Sobreexplotación pesquera.

**Beneficios ecológicos:** El AP mantiene la salud del suelo y de los ciclos naturales del aire y el agua en 35% de la superficie del Estado de Baja California. Protege la importante fertilidad de los extensos litorales del Océano Pacífico y del Golfo de California. Conserva la biodiversidad y el patrimonio genético de numerosas especies de vida silvestre, muchas de ellas endémicas o cuasi endémicas. El Valle de los Cirios es también un importante corredor biológico peninsular, tanto transversal como longitudinal.

**Acciones:** Protección, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos, programa de reintroducción de Berrendo Peninsular en el Llano del Berrendo, monitoreo de borrego cimarrón, próxima reintroducción del berrendo peninsular, programa de educación ambiental, coordinación con instituciones y centros de investigación. También se ofrecen a los pobladores alternativas de actividades productivas como cabañas ecoturísticas, huertos comunitarios, capacitaciones, talleres de artesanías, entre otros.

## **7. Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California**

Todas las islas del Golfo de California, Mar de Cortés o Mar Bermejo, son reconocidas mundialmente por su belleza escénica y la productividad marina de sus aguas adyacentes. Su buen estado de conservación les ha conferido ser considerados importantes laboratorios naturales que albergan un importante número de especies endémicas y ecosistemas únicos, motivo por el cual se les califica como “tesoros biológicos”.

La gran mayoría de las islas del Golfo de California son propiedad de la federación, con excepción de algunas donde la modalidad de propiedad es privada, ejidal ó comunal. Aunque las islas tienen en común el no estar habitadas de manera permanente, sí son usadas por pescadores de la región para establecer campamentos temporales. De igual forma, las islas son utilizadas por investigadores, fotógrafos y un número creciente de turistas que las visitan para acampar en ellas, realizar caminatas, observar su flora y su fauna silvestres, además de realizar actividades recreativas en sus playas y aguas adyacentes.

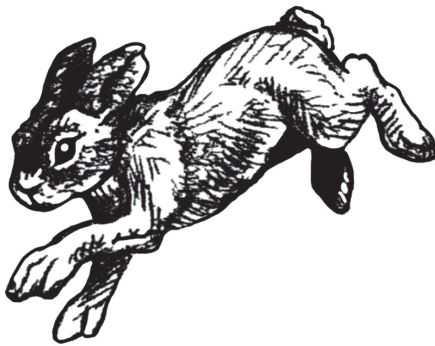
**Decreto:** 2 de agosto de 1978 y su recategorización el 7 de junio del 2000.

**Superficie:** Aproximadamente 325,000 hectáreas (incluyen 900 islas e islotes)

**Rango altitudinal:** 0 – 1,318 msnm

**Vegetación dominante:** Se encuentra el matorral xerófito y selva baja caducifolia espinosa.

**Clima:** Muy seco, semi-cálido, con lluvias en verano. Temperatura promedio anual: 22° C, aunque llega a alcanzar los 48 ° C a la sombra. Precipitación: 100 mm.



**Amenazas:** La Región de las Grandes Islas ha sido identificada como una región prioritaria para su conservación, y a su conjunto, islas mar, se le atribuyen valores “altos y muy altos” de fragilidad debido a que en el área, por un lado, existen especies endémicas y en riesgo, además de sistemas insulares y bahías de importancia regional, como lo es la Bahía de los Ángeles; y por otro lado, se registra una presión “media” a causa del incremento en las actividades humanas en los estados costeros alrededor del Golfo de California. Según fuentes oficiales, para el 2010 el 28% de su franja costera estará transformada para uso agrícola, acuícola, urbano o turístico, con un incremento poblacional cercano a los 10 millones de habitantes en la zona. Esta presión ha comenzado a ocasionar pérdida de hábitat, contaminación de las lagunas costeras y afectación de las zonas de reproducción y crianza de especies marinas de gran valor comercial, entre otras amenazas. En las islas, además, se puede dar una mayor introducción accidental o deliberada de plantas y animales exóticos por parte de sus visitantes; el saqueo de flora y fauna nativa y/o endémica, la cacería clandestina de vertebrados superiores, la perturbación a colonias de anidación de aves marinas, terrestres y acuáticas, así como a las colonias o loberas de reproducción y de descanso de lobos marinos, son quizás de las afectaciones más notorias en islas cercanas a zonas pobladas por el humano. Finalmente, también se teme por el incremento en la contaminación de playas insulares y por la contaminación química marina en sus alrededores a causa de un incremento en el número de embarcaciones turísticas y de pesca ribereña o deportiva en el Golfo de California.

**Beneficios ecológicos:** El Golfo de California contiene a más del 50% del territorio insular del país y, con esto, a un gran número de especies endémicas, destacando los reptiles, mamíferos y las cactáceas. Existe también gran productividad pesquera en las aguas adyacentes a las islas, razón por la

cual son importantes sitios (las islas y sus aguas) de agrupación y descanso, reproducción y alimentación de diversas especies de vertebrados, terrestres y marinos, como peces, aves y mamíferos marinos. Destacadamente, las islas ofrecen importantes áreas de descanso para innumerables aves migratorias, motivo por el que son consideradas por la comunidad científica nacional e internacional, como importantes “laboratorios naturales”. Asimismo, la región de las Grandes Islas es de las más importantes para la actividad pesquera en el Golfo de California.



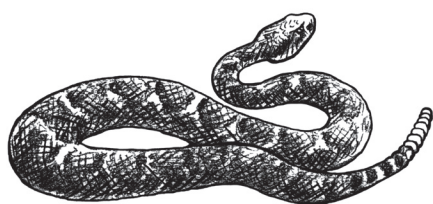
**Acciones:** Las principales acciones por parte de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP-SEMARNAT), a través de la Dirección del Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California (APFF-IGC) por atender este vasto territorio insular, se resumen en la formación de cuatro direcciones. En el caso de la Dirección del APFF-GC en el estado de Baja California, que atiende a las islas por estado político aledaño al Golfo de California, se trabaja privilegiando un enfoque preventivo que busca mantener los niveles de presión actuales sobre las islas. Esta dirección cuenta con un Consejo Asesor desde 1999. Realiza el monitoreo y coadyuva en los estudios de poblaciones y condición de salud de aves marinas y lobos marinos en colonias de reproducción, en colaboración con el Instituto Nacional de Ecología, el Instituto Politécnico Nacional, Wildlife Trust, la Universidad de California en Davis y Africam Safari. Ha realizado monitoreos y ejecutado acciones de erradicación de especies invasoras en colaboración con el Grupo Ecología y Conservación de Islas A.C. También trabaja en definir los límites de cambio aceptable en sitios de uso público en las islas de mayor uso. En coordinación con otras autoridades, realiza labores permanentes de inspección y vigilancia. Fundamental para ello es la participación de la Delegación Federal de la PROFEPA en el Estado de Baja California y el Sector Naval de Santa Rosalía, BCS, de la 4ª Región Naval de la Secretaría de Marina-Armada de México. La Dirección del APFF-IGC-BC, también cuenta con un Programa de Educación Ambiental en colaboración con escuelas locales de Bahía de los Ángeles y de El Barril. También fomenta y apoya la realización de proyectos productivos sustentables a través del Programa de Empleo Temporal y de los Programas de Conservación y Desarrollo Sustentable (PROCOCODES) que benefician directamente a las comunidades aledañas y usuarias de las islas del Golfo de California. También se regula la actividad humana comercial a través del otorgamiento de permisos y su supervisión en el campo. Todo lo anterior busca mantener la integridad de los atributos naturales de las islas y sus aguas adyacentes como tarea estratégica para el mantenimiento de la biodiversidad y el desarrollo de actividades productivas en la región, en apego a la normatividad vigente que aplique.

### **Bibliografía:**

Arriaga L., E. Vázquez, J. González, R. Jiménez, E. Muñoz y V. Aguilar (coords.) 1998. Regiones marinas prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D. F.

Cabazos, T. 2008. Clima. En: Danemann G. y E. Ezcurra. Bahía de los Ánge-

les: recursos naturales y comunidad. Línea base 2007. México.



CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad). 1996. Regiones prioritarias para la conservación en México. Resultados del taller de consulta realizado 26, 27, 28 de febrero de 1996. México, D. F. 45 pp.

CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad). 1999. Áreas importantes para la conservación de las aves en México.

[http://Conabio\\_web.conabio.gob.mx:4444/aicas/NO-70.html](http://Conabio_web.conabio.gob.mx:4444/aicas/NO-70.html) (Isla Rasa) y

[http://Conabio\\_web.conabio.gob.mx:4444/aicas/NO.29.html](http://Conabio_web.conabio.gob.mx:4444/aicas/NO.29.html) (Isla Salsipuedes)

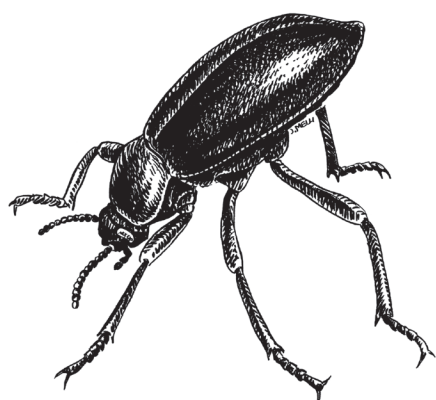
Godínez Reyes C., K. Santos del Prado Gasca, H. Zepeda López, A. Aguirre, D.W. Anderson, A. Parás González, E. Velarde y A. Zavala González. 2006. Monitoreo de poblaciones y condición de salud de aves marinas y lobos marinos en islas del norte del Golfo de California, México. Gaceta Ecológica, número 081, Instituto Nacional de Ecología, D.F. Mexico, pp 31-45.

Zavala González A., C. Godínez Reyes y Enríquez Andrade R. 2004. La Conservación de las Islas del Mar de Cortés: Experiencias en Baja California. En: El Manejo Costero en México. Rivera Arriaga E., G.J. Villalobos Zapata, I. Azuz Adeath y F. Rosado May, Eds. Universidad Autónoma de Campeche, SEMARNAT, CETYS Universidad, Universidad de Quintana Roo pp 352-365.

## **8. Parque Nacional Zona Marina del Archipiélago de San Lorenzo**

La zona marina adyacente a la región conocida como Archipiélago de San Lorenzo, ubicada en el Golfo de California, se caracteriza por la riqueza y abundancia de recursos bióticos. El Golfo de California tiene tres mecanismos naturales de "fertilización" íntimamente relacionados con la distribución y abundancia de fitoplancton y la productividad primaria. Estos son: surgencias inducidas por el viento, los procesos de mezcla de las masas de agua debidos a las corrientes ocasionadas por las mareas, y la circulación termohalina (ocasionadas por la mezcla de temperatura y salinidad de las masas de agua). Estos fenómenos físicos controlan la distribución de los nutrientes necesarios para la fotosíntesis del fitoplancton. Así, los sitios con mayor energía cinética tienen, consecuentemente, mayores concentraciones de organismos fitoplanctónicos, manteniendo con ello las cadenas alimentarias de mayor riqueza (Mann y Lazier, 1996). El Canal de Salsipuedes, en la porción Oeste del Parque Nacional, presenta valores en las concentraciones de oxígeno, clorofila y carbono y de fitoplancton muy altas, en comparación con otras regiones del Golfo (Millán-Núñez et al., 1993). La mezcla de la columna de agua asociada a las mareas, las surgencias de verano y el patrón local de vientos contribuyen a que esta productividad se mantenga durante todo el año (Badan-Dangon et al., 1985).

Muchos de los recursos bióticos localizados en el Parque Nacional Zona Marina del Archipiélago de San Lorenzo (PN-ZMASL), se encuentran bajo alguna categoría de riesgo según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001: dentro del grupo de mamíferos marinos se destaca a las ballenas azul (*Balaenoptera musculus*), jorobada (*B. phusalus*) y el rorcual tropical (*B. edeni*), la orca (*Orcinus orca*), el cachalote (*Physeter macrocephalus*) y el cachalote enano (*Kogia breviceps*), el delfín común costero o delfín de aletas largas (*Delphinus capensis*), el delfín tursión, delfín mular o delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*), y el lobo marino de California (*Zalophus californianus*), (Pérez-Cortés et al., 2000; Breese and Tershy, 1993; Ladrón de Guevara y Heckel, 2004; Auriolos y Zavala, 1994). Entre las tortugas marinas, se destacan la tortuga jabalina (*Caretta caretta*), la tortuga prieta (*Chelonia mydas*), la tortuga de carey (*Eretmochelys imbricata*), la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) y la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), (Seminoff et al., 2008).



Desde el punto de vista pesquero, el PN-ZMASL funciona como un generador de recursos pesqueros entre los que se destaca a los pelágicos menores y especies arrecifales de gran valor que, debido a su abundancia, sirven de alimento a las aves marinas y mamíferos marinos.

**Decreto:** 25 de abril de 2005

**Superficie:** 58,442,804 hectáreas.

**Rango Altitudinal:**

**Vegetación dominante:** Debido a las surgencias, corrientes y fuertes vientos, es una zona rica en fitoplancton y una gran variedad de algas marinas.

**Clima:** Cálido, con muy poca precipitación pluvial. Los meses de julio y agosto se registran las más altas temperaturas entre 35 ° C y 40 ° C

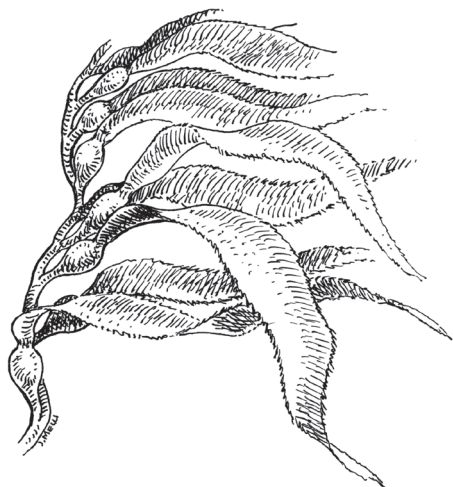
**Amenazas:** Al igual que la Reserva de la Biosfera de Bahía de los Ángeles, canales de Ballenas y de Salsipuedes (RB-BLACBS), en el PN-ZMASL las amenazas por causas antropogénicas son fundamentalmente la pérdida o degradación del hábitat costero y marino, la presión que sobre el ecosistema puede estar ocasionando las actividades pesqueras, principalmente la generada por numerosos pescadores libres provenientes del estado de Sonora, quienes pescan dentro del parque nacional sin regulación alguna, dado que en esta región no hay presencia permanente de autoridades pesqueras ni de autoridades encargadas de realizar la inspección y vigilancia pesquera.

**Beneficios ecológicos:** La gran biomasa y biodiversidad de este parque nacional, mantiene la cadena trófica de las especies que allí habitan, se reproducen o tienen algún periodo de su migración. Durante la temporada de reproducción de aves marinas (abril a julio), por ejemplo, las que anidan en Isla Rasa (una pequeña isla de menos de un 1.6 km<sup>2</sup>) consumen cerca de 66 toneladas de pelágicos menores al día (sardina, anchoveta y macarela). Esto es solo un reflejo grueso de productividad de esta agua. Por lo tanto, se puede ver también la relevancia para la pesca comercial regulada y apegada al uso de artes de pesca y técnicas pesqueras sustentables. El aprovecha-



miento de los peces pelágicos menores que se desarrolla en la zona del PN-ZMASL definitivamente es una actividad económica muy relevante y es compatible con los objetivos de conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de esta área protegida.

**Acciones:** La Dirección del Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California (APFF-IGC) en Baja California (BC), tiene también a su cargo el despacho de la Dirección de este Parque Nacional Zona Marina del Archipiélago de San Lorenzo (PN-ZMASL), junto con el de la Reserva de la Biosfera Bahía de los Ángeles canales de Ballenas y de Salsipuedes (RB-BLACBS). Este grupo o "Cluster" de áreas protegidas federales de la Región de las Grandes Islas del Golfo de California, mantienen entre ellas continuidad ecosistémica y colindancia física y geográfica.



Por lo anterior y desde la creación de estas dos nuevas áreas protegidas (AP), los esfuerzos por protegerlas, conservarlas y manejarlas ha requerido de una planificación, estrategia y visión integral de sus ecosistemas como una sola unidad.

El actual Consejo Asesor (CA) del APFF-IGC, así como la elaboración de los programas de conservación y manejo (PCM) de las dos nuevas AP, no escapan a esta visión integral del "Cluster". El CA ya ha comenzado a incluir en sus trabajos a las tres áreas protegidas de manera integral. Los dos nuevos PCM en elaboración, y la revisión del Programa de Manejo del APFF-IGC (único publicado de los tres), deben ser un sólo instrumento de política pública que integre los esfuerzos por proteger, conservar y manejar este grupo de Áreas Protegidas en la Región de las Grandes Islas del Golfo de California. Se cuenta con un Programa permanente de Inspección, Vigilancia en coordinación con PROFEPA y La Secretaría de Marina, que atiende las áreas críticas y temporadas críticas del Cluster de AP (Zavala et al. 2004); se cuenta también con un Programa de monitoreo de la condición de salud de pelicano pardo y lobo marino de California como especies centinelas, en colaboración con el Instituto Nacional de Ecología, el Laboratorio de medicina de la Conservación del Instituto Politécnico Nacional, la Universidad de California en Davis, Africam Safari, la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, y Wildlife Trust (Godínez, et al. 2006), También se realiza monitoreo comunitario de tortugas marinas (grupos organizados de la comunidad de Bahía de los Ángeles y del Barril), de la ausencia de exóticos en algunas de las Islas, de Cetáceos, y se monitorean las actividades humanas turísticas y pesqueras en el parque. Se cuenta con un Programa de educación ambiental y comunicación social.

### **Bibliografía:**

Alvarez-Borrego S., Rivera J.A., Gaxiola-Castro G., Acosta-Ruiz M.J. & Schwartzlose R.A. 1978. Nutrientes en el Golfo de California. Ciencias Marinas. 6: 13-22.



Auriolles-Gamboa, D. y A. Zavala-González. 1994. Algunos factores ecológicos que determinan la distribución y abundancia del lobo marino *Zalophus californianus*, en el Golfo de California. *Cien. Mar.* 20:535-553.

Badan Dangon, A., C.J. Koblinsky and T. Baumgartner. 1985. Spring and summer in the Gulf of California: observations of surface thermal patterns. *Oceanologica Acta*, 8(1):13-22.

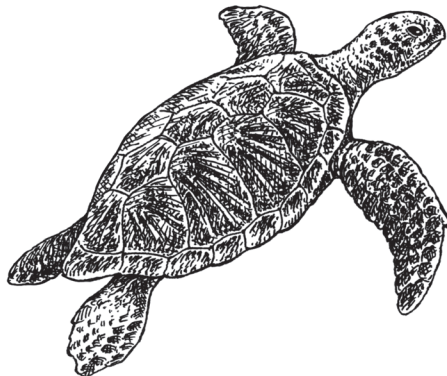
Breese D, Tershy BR. 1993. Relative abundance of Cetacea in the Canal de Ballenas, Gulf of California. *Mar. Mammal Sci.* 9(3): 319-324.

Diario Oficial de la Federación. 2005. Decreto del 15 de Abril. Declara Área Natural Protegida, con la categoría de Parque Nacional, exclusivamente la Zona Marina que circunda al complejo insular conocido como Archipiélago de San Lorenzo, ubicada en el Golfo de California, frente a las costas del Municipio de Ensenada, en el Estado de Baja California, México, D.F.

Gilbert, Y.J. y E.W. Allen,. 1943. *J Mar. Res.*, The phytoplankton of the Gulf of California obtained by the "E.W. Scripps" in 1939 and 1940. 1943. 89-110.5 (2):

Gerrodette T, Palacios DM. 1996. Estimates of cetacean abundance in EEZ waters of the Eastern Tropical Pacific. Administrative Report LJ-96-10. National Marine Fisheries Service, Southwest Fisheries Science Center. La Jolla, California.

Godínez Reyes C., K. Santos del Prado Gasca, H. Zepeda López, A. Aguirre, D.W. Anderson, A. Parás González, E. Velarde y A. Zavala González. 2006. Monitoreo de poblaciones y Condición de Salud de Aves Marinas y Lobos Marinos en Islas de Norte del Golfo de California, México. *Gaceta Ecológica*, número 081, Instituto Nacional de Ecología, D.F. Mexico, pp 31-45.



Ladrón de Guevara P, Heckel G. 2004. Diversidad, distribución y abundancia relativa de cetáceos en el Canal de Ballenas y Bahía de los Ángeles, Baja California, durante 2003. XXIX Reunión Internacional para el Estudio de los Mamíferos Marinos. Mayo de 2004. La Paz, BCS.

Mann, K.H & J.R.N. Lazier. 1996. Dynamics of marine ecosystems: biological-physical interactions in the oceans, Blackwell Science, Boston, 394 pp.

Márquez R, Doi T. 1973. Ensayo teórico sobre el analisis de la poblacion de tortuga prieta, *Chelonia mydas carrinegra* Caldwell, en aguas del Golfo de California, México. *Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab.* 73: 1-22.

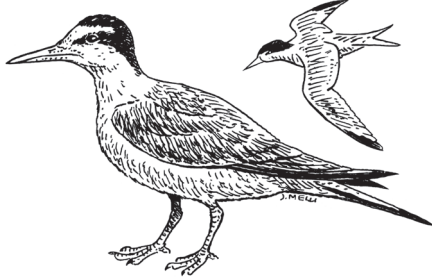
Millán-Núñez R, Cajal-Medrano R, Santamaría-del-Ángel E, Millán-Núñez E. 1993. Primary productivity and chlorophylla in the central part of the Gulf of California (Autumn 1987). *Cienc. Mar.* 19: 29-40.

Nichols W.J., A. Resendiz, J. A. Seminoff and B. Resendiz, 2000. Transpacific



Migration of a Loggerhead Turtle Monitored by Satellite Telemetry. *Bulletin of Marine Science*, 67(3): 937–947, 2000.

Pérez-Cortés H, Villa-Ramírez B, Delgado-Estrella A, Patiño-Valencia JL. 2000. Familia Delphinidae. En: ST Alvarez-Castañeda y J.L. Patton (eds.), *Mamíferos del Noroeste de México II*. CIBNOR. La Paz, Baja California Sur. Pp. 597–626.



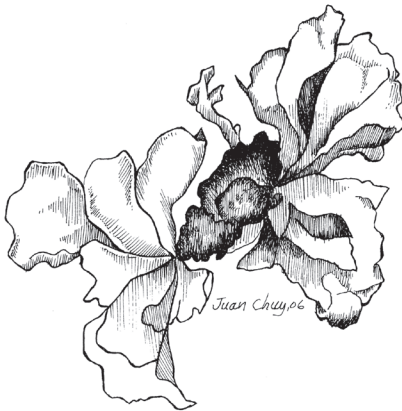
Seminoff, J.A., A. Reséndiz, B. Jiménez, W. J. Nichols y T. Todd-Jones. 2008. Bahía de Los Ángeles: recursos naturales y comunidad. Línea base 2007, Gustavo D. Danemann y Exequiel Ezcurra, Eds. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, Pronatura Noroeste AC y San Diego Natural History Museum, México, D.F., 740 pp.

Velarde, E. y D.W. Anderson. 1994. Conservation and management of sea-bird islands in the Gulf of California. Setbacks and successes. en: D.N. Nettleship, J. Burger y M. Gachfeld (eds.). *Seabirds on islands: threats, case studies and action plans*. Birdlife Conservation Series N°1. Birdlife International, Cambridge.

Zavala-González, A., 1999. El lobo marino de California (*Zalophus californianus*) y su relación con la pesca en la región de las Grandes islas, Golfo de California, México. Disertación doctoral. Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada. Ensenada, Baja California, México. 169 pp.

Zavala González A., C. Godínez Reyes y Enríquez Andrade R. 2004. La Conservación de las Islas del Mar de Cores: Experiencias en Baja California. En: El Manejo Costero en México. Rivera Arriaga E., G.J. Villalobos Zapata, I. Azuz Adeath y F. Rosado May, Eds. Universidad Autónoma de Campeche, SEMAR-NAT, CETYS Universidad, Universidad de Quintana Roo pp 352-365.

Zertuche-González, J.A., I. Pacheco-Ruiz y J. González-González. 1995. Macroalgas. Pp. 9-82 en: Fischer, W., F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K. Carpenter y V. Niem (eds.). *Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca*. Pacífico centro-oriental. Roma, Italia. 1813 pp



## Otro tipo de área natural protegida

Otro tipo de área natural protegida es una Servidumbre Ecológica. Abajo presentamos una descripción de la primera servidumbre ecológica binacional tomada de un folleto producido por PRONATURA, A.C.

## Servidumbre Ecológica Binacional "Rancho Cuchumá"

Rancho Cuchumá, propiedad de Fundación La Puerta, A.C. es un predio ubicado en el corredor fronterizo San Diego-Tijuana-Tecate dentro de una región ecológica que es considerada como una de las más importantes del planeta. Esta región, conocida como la "Provincia Florística de Califor-

nia", forma parte de los 25 puntos críticos (hotspots) para la conservación de la biodiversidad a escala mundial.

En el predio Rancho Cuchumá, ahora reconocido como Servidumbre Ecológica del Cerro Cuchumá, y sus alrededores existe una gran variedad de especies sensibles o en riesgo, entre las que destacan: ciprés de Tecate, halcón de cola roja, águila real, vireo de Bell, carpintero de pechera, pinzón mexicano, junco ojo oscuro, toquí pinto y perlita californiana.



### ¿Qué es una servidumbre ecológica?

Es un acuerdo entre dos o más propietarios, en los cuales al menos uno de ellos está dispuesto en limitar o restringir el tipo e intensidad de uso sobre del terreno, con el fin de preservar, conservar o restaurar los atributos naturales, la belleza escénica y demás servicios ambientales, así como los aspectos culturales o históricos que puedan estar presentes en ese inmueble.

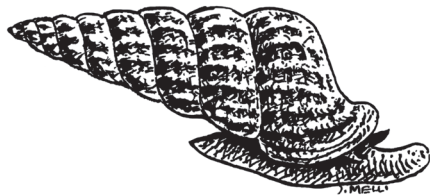
El establecimiento de una servidumbre ecológica requiere de dos o más propiedades y un tercero calificado:

- Predio sirviente (propiedad a conservar en la que se limitan los usos del suelo y las actividades)
- Predio dominante (aquél que recibe los servicios ambientales)
- Tercero calificado (organización que hace el monitoreo ecológico y legal del predio)

En el caso que nos ocupa de Rancho Cuchumá los predios que constituyen la servidumbre son no sólo de diferente dueño, sino de diferente nacionalidad, pues mientras el predio sirviente se encuentra del lado mexicano, el predio dominante se encuentra en el lado estadounidense. Este último pertenece, en diferentes porciones, a los gobiernos federal y estatal de Estados Unidos, así como al Condado de San Diego.

### Un modelo binacional

El beneficio del establecimiento de la servidumbre ecológica binacional en el Rancho Cuchumá radica no sólo en la protección de las 820 Has. de este predio, sino que desde ahora se contará con una reserva binacional de más de 2,000 Has., ya que tanto los predios del lado mexicano como del americano están destinados a conservación. Fundación La Puerta, A.C, PRONATURA, A.C., the Bureau of Land Management y el California Department of Forestry han establecido una alianza para cooperar en la planeación y manejo de las tierras en y alrededor del Cerro Cuchumá (que se llama Tecate Peak del lado americano) con el propósito de conservar la rica y singular diversidad biológica del área y su importancia cultural. Estas instancias llevan a cabo un esfuerzo pro-activo y coordinado para evaluar los valores biológicos y culturales de las tierras y la relación de las mismas con las necesidades a largo plazo de las poblaciones de plantas, animales y personas que habitan el área.



Al pie de la Servidumbre del Cerro Cuchumá se encuentran el Parque del Profesor y el Centro de Educación Ambiental Las Piedras, en los cuales

Fundación la Puerta, A.C. lleva a cabo programas recreativos, educativos y culturales con contenido ambiental. Desde allí parte un sendero, de poco más de un kilómetro, para hacer recorridos educativos y apreciar las especies de flora y fauna características de este ecosistema.

## Procedimiento

1. Para introducir a los alumnos en el concepto de un Área Natural Protegida le recomendamos llevar a cabo la siguiente actividad: *Construyamos juntos una definición.* Además de instruirnos de una manera ágil y amena acerca de lo que es una ANP, éste es un ejercicio de estrategias de comunicación que resulta útil para aplicarlo en cualquier tema y/o materia.

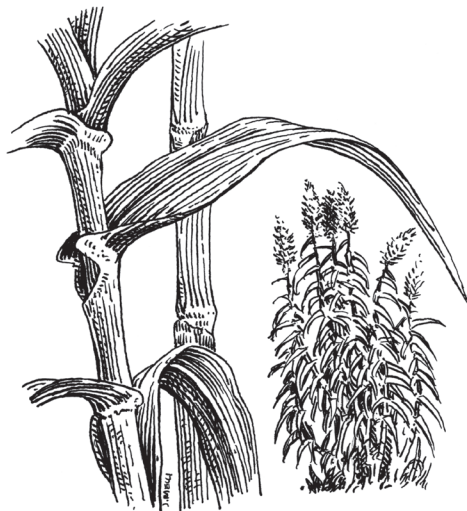
Comunicar lo que sabemos en el “estilo” que necesita nuestra audiencia para que pueda ser percibido, comprendido, procesado y convertido en un conocimiento propio es uno de los grandes retos de los educadores.

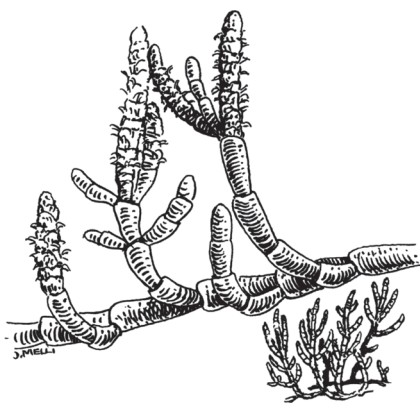
¿Cómo comunicarnos para que nuestros alumnos nos escuchen y aprendan? Y, aún mas importante, ¿cómo hacerlo para lograr enriquecer sus procesos de aprendizaje, desarrollar sus habilidades, transformar sus actitudes y convertirlas en acciones en beneficio de su persona?

Nosotros recibimos información a través de nuestros canales de percepción: nuestros sentidos. Vemos, oímos, sentimos, olemos, saboreamos. Algunos necesitamos movernos para “ver” en nuestra mente lo que alguien está tratando de decirnos. Las personas que absorben la información por medio de estímulos visuales (carteles, dibujos, diagramas, ilustraciones, etc.) tienen un estilo de aprendizaje visual. Aquellas que lo hacen por medio de estímulos auditivos (explicaciones, dictados, etc.) tienen un estilo de aprendizaje auditivo y aquellas que requieren moverse, dibujar, llevar un ritmo, etc. para entender una explicación, tienen un estilo de aprendizaje kinestésico. El lenguaje nos sirve para representar lo que tenemos registrado en nuestro cerebro; expresar conceptos atendiendo los diferentes estilos de aprendizaje de nuestra audiencia facilita la comprensión.

### Instrucciones:

- a) Presente al frente la definición escrita de una Área Natural Protegida dejando los espacios vacíos de las palabras que los participantes van a descubrir usando diferentes formas de comunicación (visual, auditiva, kinestésica) para atender los diferentes estilos de aprendizaje. Cada espacio estará numerado según la palabra que corresponda de la lista de abajo.





- b) Elabore tarjetas con las siguientes palabras en colores: verde (v), rojo (r) y azul (a); una palabra en cada tarjeta con su número correspondiente.
- |                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| 1. Lugares (r)  | 6. ecosistemas (v) |
| 2. tierra (a)   | 7. ambiente (a)    |
| 3. agua (r)     | 8. no (r)          |
| 4. México (a)   | 9. beneficios (v)  |
| 5. diversos (v) | 10. valorados (v)  |

- c) Solicite que pasen al frente 3 voluntarios. Entrégueles una tarjeta con una palabra escrita en color azul, la tarjeta también tendrá un número que es su lugar en el enunciado de la definición de ANP. Dígales que cada uno va a representar su palabra en un dibujo; disponga un rotafolio para tal efecto. Apoye al resto del grupo dando algunas pistas para que descifren el dibujo. Una vez descubierta la palabra pídales a cada voluntario que la escriba en el espacio del número correspondiente a la palabra.

- d) Dígales que después de su actuación, cada uno se irá colocando al frente del salón en orden de izquierda a derecha.

- e) Continúe con las tarjetas que tienen palabras en color rojo. Pida que pasen al frente 3 voluntarios para la siguiente parte del ejercicio. Pídales que ellos representen sus palabras con mímica, es decir, con gestos y movimientos únicamente. Apóyelos si es necesario. Una vez que los demás compañeros descifren cual es la palabra, instrúyalos para que la escriban en el lugar que le corresponde en el enunciado.

- f) Por último siguen las tarjetas con palabras en color verde. Pida que pasen al frente 4 voluntarios para que expliquen o definan las palabras. Será curioso observar cómo usan el lenguaje hablado y el lenguaje corporal para definir sus palabras; además, algunos serán específicos y otros generales. Instrúyalos para que también escriban las palabras en su lugar correspondiente en el enunciado.

- g) Al final el enunciado de la definición estará completo.

- h) Para terminar de construir juntos la definición de una ANP, dígales que la irán leyendo y recordando la palabra que a cada voluntario le tocó; comente que el objetivo de que los voluntarios se acomodaran de izquierda a derecha fue para que en este momento se mencionaran las palabras que trabajaron de la misma forma como leemos: de izquierda a derecha.

Comience diciendo: “Las Áreas Naturales Protegidas son...” y vaya señalando a los voluntarios de izquierda a derecha, según la palabra que les haya tocado trabajar, para que completen la definición:

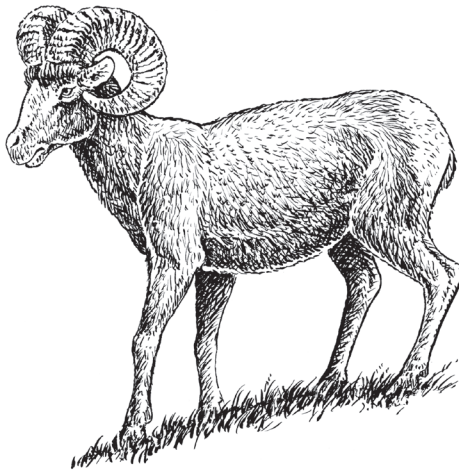
...**lugares** en **tierra** y **agua** de **México** representantes de **diversos ecosistemas**, donde el **ambiente** original **no** ha sido esencialmente alterado y que producen **beneficios** ecológicos **valorados**.

- i) Finalmente, pregunte qué les pareció esta forma de aprender conceptos y comente con ellos que este ejercicio lo hicieron también para recordar y reconocer el reto y compromiso que implica la comunicación en el salón de clases. Reafirme con los participantes que cada persona tiene una combinación de estilos de aprendizaje -visual, auditivo y kinestésico - aunque siempre alguno es predominante. Por esta razón, es importante que los educadores practiquen comunicar de manera que se atiendan los tres estilos de aprendizaje.

Una vez entendido el concepto de una ANP, continúe...

2. Divida al grupo en ocho equipos para que trabajen en la siguiente actividad.

3. Pida a cada equipo que seleccione una de las ANP. Apóyese en la lista que anteriormente escribió en el pizarrón para que hagan su elección. Si más de un equipo elige la misma Área Protegida, pida que ambos consideren elegir alguna otra. Si no pueden llegar a un acuerdo, puede Ud. considerar rifar los nombres de las ANP entre los equipos.



4. Entregue a cada equipo copias de *Antecedentes para los estudiantes*, una copia para cada dos estudiantes. Diga a los estudiantes que van a diseñar un cartel informativo de su ANP en la actualidad. Su cartel debe incluir lo siguiente (escriba la lista en el pizarrón para que todos la vean):

- a) Una descripción de la ANP
- b) Los beneficios ecológicos de su ANP
- c) La problemática de su ANP
- d) Cómo se podría solucionar dicha problemática
- e) Un *Mapa del Ecosistema Nivel 2* completado de acuerdo a las condiciones presentes de su ANP
- f) Un segundo *Mapa del Ecosistema Nivel 2* completado de acuerdo a las condiciones óptimas futuras que desean ver en su ANP. Su presentación debe establecer claramente los cambios que van a ocurrir y el porqué de éstos.
- g) La razón y el razonamiento por la que su equipo considera que vale la pena el esfuerzo y el gasto para conservar esta ANP

5. Dé suficiente tiempo a los equipos para que terminen sus carteles. Cuando todos los carteles hayan sido terminados, se exhibirán en un área adecuada para que cada equipo pase a leer, analizar, discutir y tomar notas sobre ellos. Se darán 5 minutos de tiempo para observar cada uno de los carteles en forma rotativa.



Una vez observados todos los carteles, se procederá a realizar la siguiente actividad:

### **Carrera de relevos de las ANP**

- Tener lista una hoja con 8 preguntas con respuestas de opción múltiple.
- Formar 8 equipos (uno para cada ANP) de 5 a 8 integrantes (o múltiplos de 8 que se adapten al tamaño de su grupo).
- Numerar a cada uno de los integrantes.
- Colocar al integrante #1 de cada equipo en un lugar determinado, a una distancia determinada de cada uno de los demás integrantes, que también estarán a la misma distancia uno del otro.
- Entregar la hoja de preguntas al integrante #1, quien contestará la pregunta #1 y caminará para entregar la hoja de preguntas al integrante #2, quien contestará la pregunta #2 y caminará para entregar la hoja de preguntas al integrante #3, y así sucesivamente, hasta llegar a la meta donde estará el maestro listo para recibir las respuestas.
- En este caso no gana el equipo más rápido, sino el equipo que tenga más respuestas correctas.



### **Reflexión**

Después de que cada equipo haga su presentación, pregunte al grupo si piensan que es importante conservar las ANP. ¿Están de acuerdo con las conclusiones que hizo el equipo con respecto a su ANP? ¿Por qué sí? ¿Por qué no?

### **Evaluación**

Haga que los equipos tomen la postura (figurada) de un animal que vive en su área protegida. Haga que describan cómo encuentra su animal los cuatro elementos del hábitat - alimento, agua, refugio y un lugar para criar a sus pequeños - en el área protegida. Termine la evaluación haciendo que los estudiantes relaten qué podría pasar a su animal si su hábitat no estuviera protegido.

## Vincule esta actividad con sus libros de texto

### Primaria

#### 4to

##### **Ciencias Naturales**

Lecc. 29, Pág. 132: Consecuencias del uso y abuso

Lecc. 30, Pág. 136: ¿Que contamina?

Lecc. 31, Pág. 140: No contaminemos el agua

##### **Español**

Lecc. 8, Pág. 84: Cartas a un Gnomo

Situaciones comunicativas realizando carteles de divulgación

Entrevista

Debate. Asignar roles y crear un debate

##### **Geografía**

Lecc. 12, Pág. 54: Mares, costas e islas

Lecc. 17, Pág. 74: Los bosques

Lecc. 18, Pág. 78: Los matorrales y pastizales

Lecc. 19, Pág. 82: La región marina

Lecc. 35, Pág. 146: El cuidado del medio ambiente

Lecc. 36, Pág. 149: México, un país diverso

#### 5to

##### **Ciencias naturales**

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

Lecc. 7, Pág. 38: Nuevas relaciones con la naturaleza y entre nosotros mismos

##### **Español:**

Lecc. 2, Pág. 16: Las cartas

Lecc. 12, Pág. 68: Los argumentos de una discusión

Lecc. 13, Pág. 84: Los textos periodísticos

Lecc. 16, Pág. 102: Las monografías

Lecc. 18, Pág. 114: Ideas y resúmenes

Lecc. 29, Pág. 178: Los informes

##### **Geografía**

Lecc. 8, Pág. 52: Continentes e islas

Lecc. 9, Pág. 58: Los océanos

Lecc. 28, Pág. 162: Nuestras parques

##### **Civismo**

Derecho de los niños a tener un ambiente saludable

### Primaria cont.

#### 6to

##### **Ciencias naturales**

Lecc. 15, Pág. 96: Los problemas ambientales requieren la participación de todos.

##### **Español**

Lecc. 1, Pág. 117: El lente maravilloso

Lecc. 13, Pág. 152: La miel

---

*Este currículo reúne los requisitos para cumplir con el desarrollo de las competencias disciplinares básicas de las asignaturas establecidas en el plan de estudios 2006 de la Reforma Educativa para Secundaria.*

### Secundaria

#### 1ero

Ciencias I

(Énfasis en Biología)

Español I

Geografía de México y del mundo

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

*Las correlaciones que aparecen a continuación se hicieron en el 2006 de acuerdo al plan de estudios que estaba en vigor antes de la Reforma Educativa para Secundaria.*

### Secundaria

#### 1ro

##### **Biología**

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

Pág. 35, Sentido y utilidad de los estudios de biología

Unidad 3: Los seres vivos en el planeta

Pág. 112: Biodiversidad

Unidad 4: Ecología: los seres vivos y su ambiente

Pág. 162: Los ecosistemas

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

Pág. 176: Acciones para prevenir problemas ambientales



## **Secundaria cont.**

### **Español**

Bloque 1. Lengua y comunicación, Diferencias entre la lengua oral y la lengua escrita, Exposición de temas, Uso de la biblioteca escolar

Bloque 2. Importancia del uso de un guión

Bloque 3. Análisis y reflexión sobre algunos mensajes radiofónicos y televisivos. Importancias de planear la escritura de un texto. Elaboración de guiones y esquemas para redactar. Redacción de textos a la manera de los géneros periodísticos

Bloque 4. Exposición

### **Geografía**

Unidad 2. Morfología del territorio nacional

Pág. 47: Islas. Localización

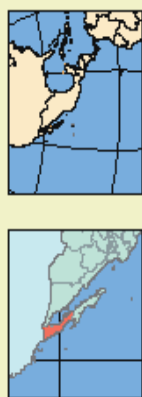
Pág. 48: Islas. Su importancia

Unidad 3. El agua en México

Pág. 61: Factores que dañan el medio ambiente

Pág. 64: Contaminación

# ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA



## ANP's y Sitios Ramsar de la Región Península de Baja California y Pacífico Norte

1. Parque Nacional Sierra San Pedro Mártir
2. Parque Nacional Constitución de 1857
3. Reserva de la Biosfera Alto Golfo
4. Sitio Ramsar Bahía San Quintín
5. Sitio Ramsar Punta Banda-Eréndira
6. Sitio Ramsar Humedales del Delta del Río Colorado
7. Reserva de la Biosfera Isla Guadalupe
8. Área de Protección de Flora y Fauna Valle de los Cirios
9. Reserva de la Biosfera El Vizcaíno
10. Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California
11. Sitio Ramsar Laguna Ojo de Liebre
12. Reserva de la Biosfera de Bahía de los Angeles, Canal de Ballenas y Salispuedres
13. Parque Nacional Zona Marina Archipiélago de San Lorenzo

### SIMBOLOGÍA

- Sitios Ramsar
- Regiones Prioritarias Marinas
- ANP's



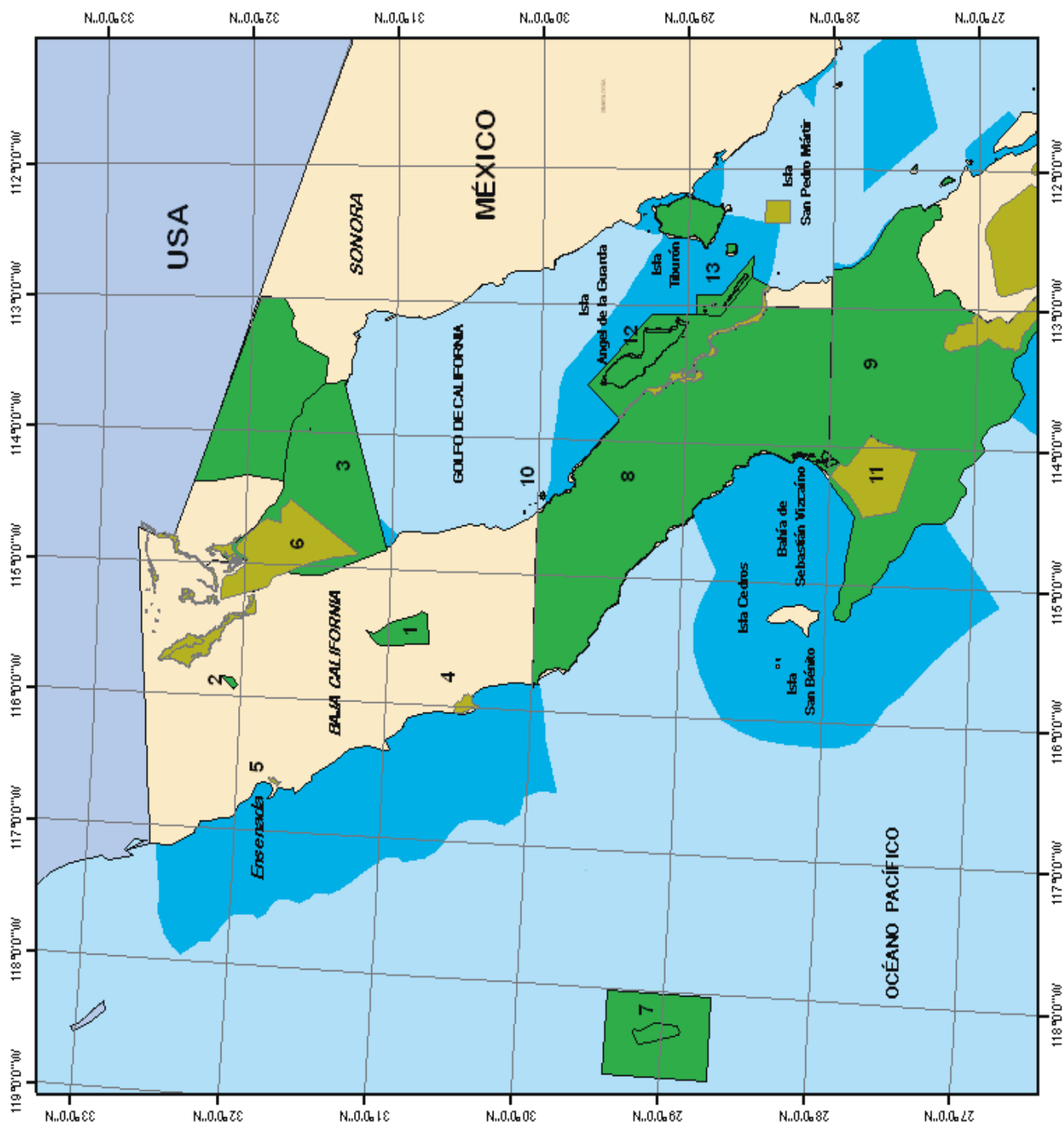
### Especificaciones Cartográficas

Proyección: UTM  
Zona: 11 Norte  
Datum: WGS 84  
Escala: Gráfica

Fuente de Información Geográfica

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas  
Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática

## Localización





## Actividad 5: Salida de campo



### Grado Escolar

- Grados altos de primaria
- Secundaria
- Preparatoria

### Materias

- Ciencias naturales
- Biología
- Español

### Habilidades

- Observar
- Describir
- Comparar
- Deducir
- Comunicar

### Concepto

- Podemos aprender a apreciar la naturaleza haciendo observaciones detalladas
- Una relación solidaria con nuestro medio ambiente natural genera el desarrollo de decisiones ambientalmente responsables

### Objetivos

Los estudiantes:

- Van a observar la naturaleza de cerca.
- Aprenderán sobre la naturaleza por medio de experiencias vivenciales.

### Antecedentes

La Escuela Nacional de Liderazgo al Aire Libre (NOLS por sus siglas en Inglés) tiene más de 40 años de experiencia en expediciones. El fundador de esta escuela fue Paul Petzoldt, quien fundó la Escuela al Aire Libre en 1965. Las bases de esta idea son realizar expediciones largas, enseñar repetidamente habilidades aplicables en el campo, alimentar bien a los estudiantes y hacer caminatas en las montañas para hacer de ellos líderes expertos. Ahora NOLS es una escuela líder a nivel mundial para hacer grandes expediciones. Estas habilidades en el campo permitieron realizar un programa llamado No Deje Rastro (NDR). NDR es un programa internacional que promueve el uso recreativo responsable de las áreas naturales protegidas, o no protegidas, a través de la educación, la investigación y la colaboración entre instituciones relacionadas con actividades al aire libre.

Los principios No Dejar Rastro nos ayudan a desarrollar nuestra conciencia y criterio. No son leyes ni reglamentos. Son principios que ofrecen alternativas adecuadas para tomar la mejor decisión en cada situación y en cada medio ambiente para conservar las áreas naturales que visitamos. Los siete principios tienen bases ecológicas para que el usuario de áreas naturales cuente con la orientación necesaria para tomar una buena decisión.

NDR es un programa educativo que busca evitar o minimizar los impactos en las áreas naturales y ayudar a asegurar una experiencia recreativa positiva para todos los visitantes. Las áreas naturales protegidas son el orgullo de cada pueblo. Los administradores de estas áreas hacen esfuerzos permanentes para cumplir con los preceptos legales de conservación y protección de estas áreas y también con las crecientes necesidades de ofrecer oportunidades recreativas de calidad en estos mismos lugares.

La educación del visitante es vital para el manejo de las áreas silvestres, y el programa de No Dejar Rastro ofrece un esquema sencillo para transmitir los principios éticos y las técnicas requeridas para reducir el impacto en áreas naturales protegidas que visitamos.

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

- Aprenderán cómo evitar o minimizar los impactos en el campo

### **Duración**

Tiempo de preparación:

- 30 minutos

Tiempo en el campo:

- 2 horas o más, más el tiempo de transporte

### **Materiales**

Para cada estudiante:

- ☐ Cuaderno de notas
- ☐ Hojas de observación de plantas, flores y cactus (vienen en el apéndice)
- ☐ Copias del Mapa del ecosistema, Nivel 2
- ☐ Lupas
- ☐ Lápices
- ☐ Tabla para campo

Para cada 2 estudiantes:

- ☐ Una copia del mapa de la bioregión de Baja California y el Condado de San Diego

### **Preparativos**

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

### **Descripción**

Los estudiantes salen al campo para observar la naturaleza de cerca siguiendo los *Lineamientos generales para la educación ambiental basada en las salidas de campo* y ponen en práctica los principios de *No dejar rastro*.

## **No Dejar Rastro: un resumen de los 7 principios**

### **Principio 1.- Planifique y prepare su viaje con anticipación.**

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

### **Principio 2.- Viaje y acampe en superficies resistentes**

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

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

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

### **Principio 4.- Respete la fauna silvestre**

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

### **Principio 5.- Minimice el impacto de fogatas**

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

### **Principio 6.- Considere a otros visitantes**

Los visitantes de áreas naturales tienen diferentes intereses. En el momento de compartir el área con otras personas es importante considerar si su comportamiento afecta la experiencia de los otros visitantes.

### **Principio 7.- Deje lo que encuentre**

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

A continuación seguimos ofreciendo conceptos para asegurar que se tenga una experiencia educativa y recreativa positiva en el campo.

Ningún ambientalista puede poner en tela de juicio la importancia que tiene aprender sobre el medio ambiente natural. Sin embargo, las investigaciones recientes muestran que aprender sobre el medio ambiente natural no es suficiente para motivarnos a tomar decisiones ambientalmente responsables. Aunque la motivación para tomar decisiones ambientalmente responsables es muy compleja y no se ha podido entender en su totalidad,



los investigadores concuerdan por lo menos en una cosa: *para tomar decisiones ambientalmente responsables tenemos que desarrollar una relación de solidaridad con nuestro mundo natural.*

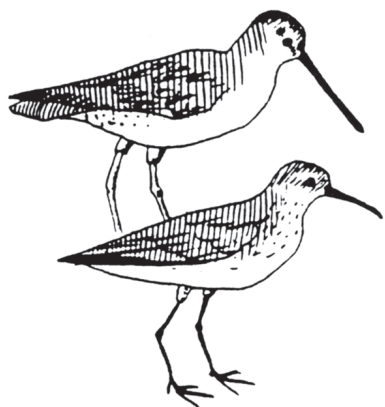
¿Cómo creamos este tipo de relación? A través del contacto directo con la naturaleza. Cuando los estudiantes (y el resto de nosotros), pasan tiempo en contacto con la naturaleza, aprenden a apreciarla y comienzan a valorar y a cuidar lo que ven. Esto, a su vez, da como resultado que se tomen decisiones más solidarias con respecto a los diferentes temas que afectan el medio ambiente. Por esta razón, para PROBEA es muy importante animar a los profesores para que lleven a sus estudiantes al campo. A continuación presentamos los lineamientos para ampliar la experiencia de aprendizaje del aula al campo. Estos lineamientos pertenecen al *Catálogo de sitios de interés ecológico y educativo. Lineamientos generales para la educación ambiental basada en las salidas de campo* producido por el Consejo de Educación Ambiental para las Californias (CEAC). Para mayor información acerca del CEAC y del catálogo, visite el sitio <http://ceac.net/>.

## **Lineamientos generales para las salidas de campo**

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

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

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



### **Planeación del profesor**

1. Si es posible, realice una visita previa al sitio para conocerlo y, si existe algún encargado, solicite información acerca de las instalaciones, servicios y materiales disponibles como folletos o guías de campo.
2. Investigue si la visita estará a cargo de usted, o si se ofrecen visitas guiadas.
3. Elabore una lista verificativa de logística, en la que pueda revisar cuestiones como:
  - a. Desarrollar una agenda para la salida.
  - b. Preparar, si es necesario, equipo especial como video cámara, cámara fotográfica, lupas, bolsas, binoculares, etc.
  - c. Enviar un mensaje a los padres para solicitar apoyo como chaperones, informando las responsabilidades y actividades que se requieren de ellos.



- d. Elaborar una lista con los nombres de todos los estudiantes y su teléfono para casos de emergencia.
- e. Llevar los teléfonos de emergencias (Cruz Roja, Rescate y Policía Municipal).
- f. Preparar etiquetas de identificación con los nombres de los estudiantes y chaperones.
- g. Elaborar una carta para los padres que incluya la siguiente información:
  - Fecha y ubicación de la salida de campo
  - Arreglos para el transporte
  - Objetivos académicos de la salida de campo
  - Previsiones para estudiantes con necesidades especiales
  - Costo (transporte y, si es necesario, de la entrada al sitio)
  - Ropa adecuada para la salida
  - Arreglos para refrigerio o lunch
  - Agenda de la salida
  - Firma de autorización de los padres

### ***Preparando a los estudiantes para la salida de campo***

1. Platique con los estudiantes acerca de los objetivos de la salida de campo y cómo participarán ellos:
  - Sitio a visitar.
  - Revisión de objetivos.
  - Logística: informar acerca del horario, tiempo de estancia en el sitio, ropa adecuada a utilizar, alimentos y bebidas.
  - Materiales: si se van a necesitar materiales del salón de clases como papel, lápices, libretas, crayones, etc. y/o materiales extras como bolsas, cajas, lupas, etc.
  - Qué esperar de la salida de campo.
  - Conexiones con el currículo o programa de estudios (temas a cubrir).
  - Revise las reglas de comportamiento en el sitio (permita que los estudiantes identifiquen las reglas).
  - Revise con sus estudiantes la agenda de la salida.
2. Realice actividades que preparen a los estudiantes para la salida de campo.
  - Platique acerca del sitio a visitar, mostrando fotografías o folletos del sitio.
  - Informe de las exhibiciones, ecosistemas, o valores naturales que van a ir a observar.
  - Discuta con los estudiantes acerca de cómo hacer “buenas” preguntas y cómo “observar” detenidamente las cosas en el sitio.
  - Realice actividades y tareas para introducir a los estudiantes a los temas que van a cubrir en la salida de campo, incluyendo historia natural de la zona, ecosistemas y los impactos que sufren por las actividades humanas.

#### **TIPS PARA EL MAESTRO PRECAVIDO**

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



### **REGLAS DE COMPORTAMIENTO**

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

### **DISFRUTEMOS LA NATURALEZA SIN DAÑARLA**

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

- Prepare a los estudiantes para que lleven un cuaderno de notas de campo o prepare un formato con preguntas y espacio para escribir y dibujar.

#### **Actividades durante la salida de campo**

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

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

#### **Actividades posteriores a la salida de campo**

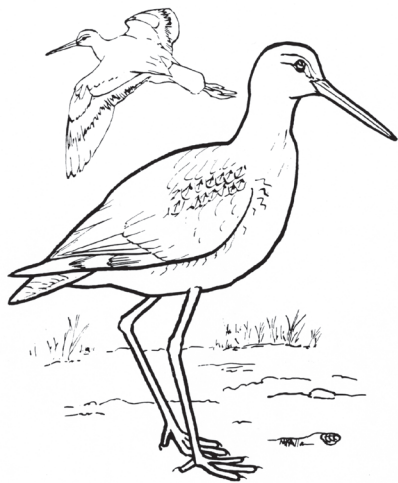
1. Actividades complementarias.  
Realice actividades que le permitan hacer una recapitulación de las observaciones y actividades que se efectuaron durante la salida de campo, por ejemplo:

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

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

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

2. Evaluación para el profesor, haciendo preguntas como las siguientes:
  - ¿Cuál fue el valor educativo de la salida de campo?
  - ¿Se cumplieron los objetivos y temas a tratar?
  - ¿Se tuvo el tiempo suficiente para todas las actividades?
  - ¿Hubo una buena supervisión por parte del profesor y los chaperones?

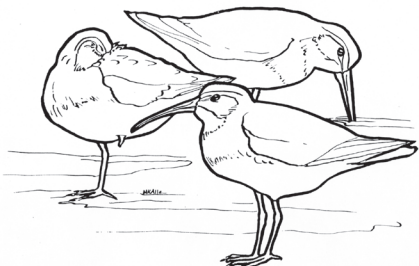


- ¿Qué se puede hacer de manera diferente para hacer una mejor salida de campo la próxima vez?
- ¿Qué temas o aspectos se deberían enfatizar en salidas futuras?
- ¿Qué problemas nos encontramos y cómo podemos resolverlos la próxima vez?
- ¿Qué podría mejorar una visita al sitio visitado en el futuro?

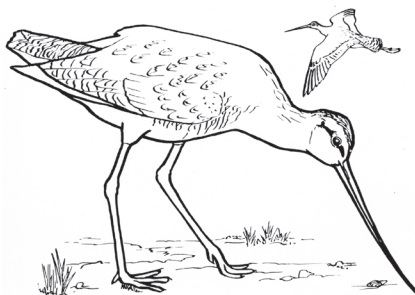
## Lineamientos específicos para salidas de campo relacionadas con **Nuestro patrimonio natural, orgullo bioregional**

Para prepararse para la salida de campo, los estudiantes deberán realizar Actividades 1 a 4 del currículo. Enseguida, siga las instrucciones que se indican en "Preparando a los estudiantes para una salida al campo", número 1.

En la siguiente página encontrará una tabla que lista los sitios para las salidas de campo, qué ecosistemas se encuentran ahí y qué materiales deben de llevar los estudiantes consigo cuando salgan al campo. Durante la salida, los estudiantes pueden trabajar en parejas o en equipo, pero cada estudiante deberá tener su propio sujetapapeles y materiales. Esto incrementa la atención que se debe poner en los objetivos de la salida de campo y refuerza el aprendizaje. Para mayor información sobre algunos de los sitios listados en la siguiente table refiérase a la sección de apéndias.



Asegúrese de que los estudiantes sepan utilizar todos los materiales antes de la salida de campo. Tal vez quiera usted traer algunas plantas al salón de clases o llevar a los estudiantes al exterior para que practiquen la observación de plantas y aves.



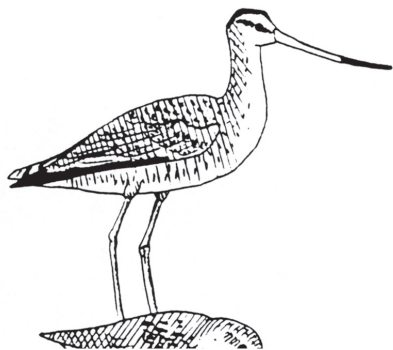
## Sitios posibles para salidas de campo

Sitio de la salida	Localización	Ecosistema(s)	Materiales para llevar
<b>Baja California</b>			
*Playas de Tijuana (Ver mapa en los apéndices)	Tijuana	Playa, pozas de marea	Mapa del Ecosistema, Nivel 2 Guía de Campo Hojas de observación de aves
Posada Esperanza, La Gloria (Jardín grande de plantas nativas) 664-636-2742	Tijuana	Matorral costero de salvia	Mapa del Ecosistema, Nivel 2 Guía de Campo Hojas de observación de aves Hojas de observación de plantas Hojas de observación de cactus
Ecoparque (Área verde urbana de plantas no nativas) 664-624-0531	Tijuana	Algunas plantas del matorral costero de salvia	Mapa del Ecosistema, Nivel 2 Guía de Campo Hojas de observación de aves Hojas de observación de plantas
Punta Banda (646)178 60 50 y (646)178 01 62 Correo electrónico: proester@telnor.net	Ensenada	Humedal	Mapa del Ecosistema, Nivel 2 Guía de Campo Hojas de observación de aves
Río Hardy Campo Mosqueda, Km. 53.5 Carretera San Felipe (686) 566 1520 Campo_mosqueda@yahoo.com.mx	Mexicali	Humedal	Mapa del Ecosistema, Nivel 2 Guía de Campo Hojas de observación de aves Hojas de observación de plantas
Área Desértica Km. 53.5 Carretera San Felipe, del lado oeste de la carretera, cerca del río.	Mexicali	Desierto	Mapa del Ecosistema, Nivel 2 Guía de Campo Hojas de observación de aves Hoja de observación de cactus
Centro de Educación Ambiental Las Piedras Km. 48, Carretera Federal Tijuana-Tecate (665) 521-2958, (665)654 4125 www.fundacionlapuerta.org	Tecate	Chaparral	Mapa del Ecosistema, Nivel 2 Guía de Campo Hojas de observación de aves Hojas de observación de plantas
<b>Condado de San Diego**</b>			
Tijuana River National Estuarine Research Reserve, 301 Caspian Way Imperial Beach, California 91932 (619) 575-3613, www.trnerr.org/	Imperial Beach	Humedales Matorral costero de salvia Área riparia	Mapa del Ecosistema, Nivel 2 Guía de Campo Hojas de observación de aves Hojas de observación de plantas
Chula Vista Nature Center 1000 Gunpowder Point Drive, Chula Vista, CA 91910 (619) 409-5904 www.chulavistanaturecenter.org/	Chula Vista	Humedales Matorral costero de salvia	Mapa del Ecosistema, Nivel 2 Guía de Campo Hojas de observación de aves Hojas de observación de plantas

Sitio de la salida	Localización	Ecosistema(s)	Materiales para llevar
Mission Trails Regional Park One Father Junipero Serra Trail, San Diego CA 92119 (619) 668-3281, <a href="http://www.mtrp.org/">www.mtrp.org/</a>	San Diego	Matorral costero de salvia Área riparia	<i>Mapa del Ecosistema</i> , Nivel 2 Guía de Campo Hojas de observación de aves Hojas de observación de plantas
Tecolote Canyon Natural Park and Nature Center, 5180 Tecolote Road, San Diego, CA 92110 (858) 581-994, <a href="http://www.sandiego.gov/park-and-recreation/parks/teclte/shtml">www.sandiego.gov/ park-and-recreation/parks/teclte/shtml</a>	San Diego	Matorral costero de salvia	<i>Mapa del Ecosistema</i> , Nivel 2 Guía de Campo Hojas de observación de aves Hoja de observación de cactus
Blue Sky Ecological Reserve (858) 668-4781. <a href="http://www.blueskyreserve.com">www.blueskyreserve.com</a>	San Diego	Chaparral Área riparia	<i>Mapa del Ecosistema</i> , Nivel 2 Guía de Campo Hojas de observación de aves Hojas de observación de plantas
Los Peñasquitos Canyon Preserve (858) 484-3219 <a href="http://www.sandiego.gov/park-and-recreation/parks/penasq.shtml">www.sandiego.gov/park-and-recreation/parks/penasq.shtml</a>	San Diego	Área riparia	<i>Mapa del Ecosistema</i> , Nivel 2 Guía de Campo Hojas de observación de aves Hojas de observación de plantas
Torrey Pines State Reserve 12600 North Torrey Pines Road, San Diego CA 92037 (858) 755-2063, <a href="http://www.torreypine.org/">www.torreypine.org/</a>	La Jolla	Matorral costero de salvia Pinos Torrey	<i>Mapa del Ecosistema</i> , Nivel 2 Guía de Campo Hojas de observación de aves Hojas de observación de plantas
Cuyamaca Rancho State Park	Hacia el este de San Diego	Montaña	<i>Mapa del Ecosistema</i> , Nivel 2 Guía de Campo Hojas de observación de aves Hojas de observación de plantas
Anza-Borrego Desert State Park	Hacia el este de San Diego	Deiserto	<i>Mapa del Ecosistema</i> , Nivel 2 Guía de Campo Hojas de observación de aves Hojas de observación de plantas Hojas de observación de cactus

\*Sitio del Internet para investigar el nivel de la marea: Para Baja California: <http://oceanografia.cicese.mx/predmar/>  
Para San Diego: <http://tidesandcurrents.noaa.gov/>

\*\*Para mayor información sobre cada uno de los sitios en el Condado de San Diego, simplemente entre a Google con el nombre de cada sitio.



## Evaluación

Al aplicar el examen escolar que contenga los temas que se cubrieron en la salida de campo, el maestro podrá evaluar qué tanto aprendieron los estudiantes con la salida y si la información obtenida les sirvió para cumplir con su programa de estudios.

Haga un breve cuestionario con el objetivo de conocer qué tanto impactó la salida a sus estudiantes, las preguntas pueden ser:

- ¿Cuál es la idea o lección más importante que recibiste durante la salida de campo?
- ¿Cuál es la diferencia entre las plantas que observaste en la salida de campo y las plantas que observas en tu escuela o en tu casa?
- ¿Por qué las plantas y los animales silvestres son importantes para nosotros?
- Haz un dibujo del sitio que visitamos; cómo está ahora y cómo te imaginas que se verá en el futuro si se construyen casas y comercios ahí mismo?
- ¿Crees que es importante proteger las plantas y animales nativos que viven en el sitio?
- ¿Cómo podríamos ayudar a proteger este sitio?
- ¿Te gustaría regresar al sitio?

## Actividad adicional para el campo

Se sugiere llevar a cabo la Actividad 3a (extra). La zona costera para realizar una caminata en la playa.

## Vincule esta actividad con sus libros de texto

*Este currículo reúne los requisitos para cumplir con el desarrollo de las competencias disciplinares básicas de las asignaturas establecidas en el plan de estudios 2006 de la Reforma Educativa para Secundaria.*

### Secundaria

#### 1ero

Ciencias I  
(Énfasis en Biología)

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

*Las correlaciones que aparecen a continuación se hicieron en el 2006 de acuerdo al plan de estudios que estaba en vigor antes de la Reforma Educativa para Secundaria.*



## **Secundaria**

### **1ro**

#### **Biología**

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

Pág 23: Los métodos de la biología

Pág. 33: Prácticas de campo

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

#### **Preparatoria**

Actividad 5, “Una salida de campo responsable y exitosa.” La salida de campo es independiente de las otras actividades, estaría bien organizarla en esta parte del programa.

## Actividad 6: Integrando lo que aprendimos



### Grado Escolar

- Grados altos de primaria
- Secundaria
- Preparatoria

### Materias

- Español
- Ciencias naturales
- Biología

### Habilidades

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

### Concepto

- Hoy en día, muchos ciudadanos y grupos ambientalistas participan en el proceso de toma de decisiones como una forma más efectiva de promover o buscar soluciones a problemas ambientales.
- La educación ambiental guía a las personas hacia una conciencia ambiental, a través de los niveles de sensibilización, reflexión y participación.

### Antecedentes

En cada región del mundo se presentan problemas de **deterioro** ambiental en mayor o menor grado, por lo que es de vital importancia que tomemos conciencia de la necesidad de realizar, en la medida de nuestras posibilidades, acciones que contribuyan a resolver los problemas ecológicos.

Como una acción primaria, es necesario guiar a los estudiantes hacia una conciencia ambiental a través de los siguientes niveles: *sensibilización, reflexión y participación*.

El nivel de *sensibilización* se refiere a un primer contacto con el problema; se proporciona información general y se busca motivar su interés sobre la base de un intercambio de conocimientos y experiencias propios.

El nivel de *reflexión* requiere no sólo estar bien informado, sino también generar cambios de actitudes.

Por último, el nivel de *participación* hace referencia a un compromiso activo, a una participación consciente y permanente que se manifiesta en una nueva forma de vida más diligente.

Este proceso formativo bien puede guiarse a través de la educación ambiental que el profesor sea capaz y esté dispuesto a enseñar dentro y fuera del salón de clase.

No se espera que el maestro sea un experto en educación ambiental, pero sí es recomendable que esté conciente de su influencia sobre el estudiante, que tenga un interés personal por contribuir a una mejor calidad de vida y se comprometa a acompañar a sus estudiantes en la búsqueda de alternativas de solución, así como analizar con ellos la **problemática** ambiental. El maestro debe propiciar que sus estudiantes sean quienes descubran y construyan sus propios conocimientos a través de la observación, la experimentación y la reflexión, propiciando así el desarrollo de un pensamiento crítico\*.

\*(Adaptado del Programa Nacional de Educación Ambiental, Manual de Sugerencias Didácticas de Educación Ambiental para la Educación Primaria, SEP, SEDUE, SSA).

Los estudiantes pueden ejercer su pensamiento crítico cuando discuten problemas del ambiente; pueden entender más fácilmente los conceptos ambientales cuando van al campo y/o realizan actividades prácticas y también cuando participan en el desarrollo de proyectos comunitarios o



## Objetivos

Los estudiantes:

- Vivencian la experiencia de formar parte de un grupo que tomará una decisión importante.
- Reconocerán la complejidad de decidir si se crea o no una ANP.
- Desarrollarán el proceso que lleva hacia una conciencia ambiental

## Duración

Tiempo de la actividad:

- 90 minutos o más

## Materiales

Para todo el grupo:

- ☐ pizarrón

Para cada equipo:

- ☐ papel
- ☐ lápices

## Vocabulario

Deterioro

Problemática

## Preparativos

Colocar las sillas y mesa bancos en pequeños círculos para trabajar en equipos

## Descripción

Los estudiantes formarán parte de una actividad escenificada en la que grupos de interés específico se reúnen para tomar decisiones acerca de crear o no una ANP, escalando en el proceso los niveles hacia una conciencia ambiental: sensibilización, reflexión y participación.



en actividades en donde ejercen un criterio para tomar decisiones. Por ello es necesario proponer experimentos o actividades prácticas que busquen fomentar en los estudiantes la discusión sobre aspectos ambientales. Estas actividades, además, estimulan su observación y su asociación para enriquecer la capacidad analítica del estudiante.

Algunas veces pensamos que los problemas ambientales son muchos, muy grandes y muy difíciles de solucionar. Y en cierta medida es verdad. Sin embargo, esto es el resultado de ver nuestras acciones de manera individual, cuando lo que se necesita para detener el deterioro ambiental es reflexionar y actuar en conjunto. De este modo, la suma de esfuerzos será más grande y el resultado será mejor, sobretodo si de antemano nos hemos puesto de acuerdo en cómo resolver cada problema. Una forma de promover o buscar soluciones se encuentra en la capacidad y el deseo de organizarnos en grupos de trabajo colectivo que participen activamente, por ejemplo, en el proceso de toma de decisiones.

Hoy en día, muchos ciudadanos y grupos ambientalistas participan en este proceso tratando de equilibrar las necesidades humanas y de la flora y fauna silvestres, y tratando de minimizar el impacto de los nuevos desarrollos sobre el hábitat natural.

## Procedimiento

### Nivel de sensibilización

Diga a los estudiantes que ahora que han observado un sitio natural a través del lente del *Mapa del Ecosistema* y han recolectado datos pertinentes en él, están listos para aplicar lo que han aprendido.

Divida a los estudiantes en equipos de 4-6 estudiantes cada uno. Debe haber por lo menos cinco equipos.

1. Diga a los estudiantes que van a escribir un reporte para contestar las mismas preguntas que contestaron sobre las ANP que estudiaron, pero esta vez van a aplicar las preguntas al sitio natural que visitaron. Las preguntas son:
  - a) Describan el área. ¿Qué plantas y animales se encuentran ahí?
  - b) ¿Cuáles son los beneficios ecológicos del área?
  - c) ¿Cuál es la problemática del área?
  - d) ¿Cómo resolverían esta problemática?

Escriba las preguntas en el pizarrón para que los estudiantes las tengan presentes.

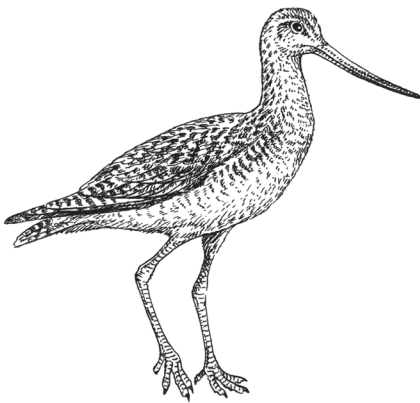
2. Después de que los estudiantes hayan escrito un reporte con las respuestas a las cuatro preguntas, guíe una discusión en la que consideren esta pregunta: "¿Cuáles serían los pros y los contras de declarar un sitio como ANP?" Anote las respuestas de los estudiantes en el pizarrón.



3. Ahora pida a los estudiantes que trabajen de nuevo en sus equipos. Cada equipo va a tomar la perspectiva de un grupo de interés específico, que se ha reunido para participar activamente en un foro de la toma de decisiones.
4. Dígalos que su respuesta a la pregunta será considerando la perspectiva del grupo de interés. Algunas sugerencias de grupos de interés específico son: biólogos, residentes de la bio-región, turistas, promotores inmobiliarios, funcionarios públicos. Asegúrese que todos los grupos de interés específico queden representados. (Dependiendo del número de estudiantes en su salón de clases, habrá alguna repetición con respecto a los grupos de interés específico representados).
5. Haga que los estudiantes investiguen cómo se sentiría cada uno de estos grupos de interés específico al declarar este sitio como ANP. Si es posible, haga que entrevisten a un biólogo, un residente de bio-región, un turista, un promotor inmobiliario, y un funcionario de gobierno. Pida a los estudiantes que escriban una composición, ensayo, o nota periodística para convencer a los otros del mérito de su postura y convicción.
6. Finalmente, lleve a cabo una discusión con los estudiantes en la que cada equipo presenta su punto de vista. Dé a cada equipo la oportunidad de responder a los otros. Cuando surja un conflicto, señale que no siempre es fácil para nosotros comunicarnos con otros cuando surgen diferentes puntos de vista y sentimientos intensos con respecto a una cuestión particular.

### Nivel de reflexión

Sugiera que los equipos adopten el proceso siguiente para continuar la discusión:



1. Los equipos reflexionarán sobre cómo se sienten. Cuando los estudiantes se pongan de acuerdo sobre qué sentimientos tiene el equipo, los compartirán con el resto del grupo.
2. Los equipos repiten lo que “el otro lado” dijo con otras palabras pero sin carga emocional. Tendrán que rectificar con “el otro lado” que lo que están repitiendo refleja con precisión su posición.
3. Los estudiantes reflexionarán sobre los valores de su equipo. ¿Qué es importante para ellos y por qué? Haga que un portavoz declare los valores de cada equipo al grupo completo.
4. Cada equipo reflexionará sobre sus necesidades. Una vez que los miembros del equipo se hayan puesto de acuerdo sobre esto, un portavoz declarará al grupo completo las necesidades del equipo.



### Nivel de participación

5. Una vez que los equipos hayan escuchado respetuosamente lo que los demás han dicho, haga que exploren maneras en las que podrían reconocer los valores y satisfacer las necesidades de todos los involucrados.

### Reflexión

Pida a los estudiantes que reflexionen sobre sus sentimientos...

- cuando se preparaban para tomar la postura de su equipo,
- durante la discusión, y
- cuando los equipos se pusieron (o no se pusieron) de acuerdo en una solución.

### Evaluación

Haga que los estudiantes escriban una solución respecto a si el sitio debe ser declarado ANP. Deberán incluir cómo su descripción respalda los valores y satisface las necesidades de cada grupo de interés específico.

### Vincule esta actividad con sus libros de texto

Esta actividad integradora se correlaciona con todos los temas de las actividades anteriores y también con la materia de Artes (Música, Danza, Teatro, Artes Visuales)

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



# Actividad 7: Haciendo nuestra parte



## Grado Escolar

- Grados altos de primaria
- Secundaria
- Preparatoria

## Habilidades

- Observar
- Describir
- Analizar
- Cooperar
- Comunicar

## Concepto

- Podemos cooperar para llevar a cabo un proyecto en beneficio de nuestro patrimonio natural.

## Objetivos

Los estudiantes:

- Llevarán a cabo un proyecto en beneficio de su región y/o de las ANP que ahí se encuentran.

## Duración

Ver el cuadernillo de Proyectos escolares

## Materiales

- ☐ Cuadernillo de Proyectos escolares
- ☐ "Evaluación: presentación del proyecto", una copia cada equipo
- ☐ Materiales para el proyecto

## Antecedentes

En el estudio acerca de su región, los estudiantes aprendieron sobre las Áreas Naturales Protegidas que ahí se encuentran: qué son, su ubicación y su importancia como un patrimonio natural de la región. También han aprendido acerca de los efectos que tienen los seres humanos en las ANP y la problemática que han enfrentado a través de los años y la que sufren en la actualidad. En particular, ya conocen la importancia de su conservación. En la lección final de esta currícula, los estudiantes aplican lo que han aprendido mediante la oportunidad de trabajar en grupo para llevar a cabo un proyecto escolar en beneficio del patrimonio natural de su región y de las áreas naturales protegidas que ahí se encuentran.

## Procedimiento

El cuadernillo de Proyectos escolares, producido por PROBEA, le puede servir como una guía para llevar a cabo un proyecto con su grupo. Esta guía pretende orientarlo a usted profesor, en lo que se refiere a qué proyecto seleccionar, cómo correlacionar sus clases con el proyecto seleccionado, cómo organizar al grupo para hacer el trabajo, cuáles son los sitios probables para el proyecto, qué tiempos disponer, el material que se requiere, etc. Todo para que, juntos, trabajemos por nuestra escuela y nuestra comunidad.

Los proyectos sugeridos en el cuadernillo son de tres niveles: sencillo, medio y avanzado. Su elaboración puede sensibilizar incluso al resto de los compañeros de escuela y hasta a la misma comunidad. Sus estudiantes se sentirán entusiasmados trabajando juntos para mejorar la calidad de vida en su escuela y en su comunidad y usted estará participando socialmente formando nuevos ciudadanos ambientalmente responsables. Además, estos proyectos escolares pueden ser un apoyo en sus clases, pues pueden correlacionarse con los programas de estudio.

Una vez que los estudiantes llevan a cabo un proyecto, se dan cuenta de que pueden aplicar los conocimientos adquiridos en sus otras materias, desde el inicio de su proyecto hasta su presentación.

Con base en el cuadernillo, guíe a su grupo para que lleve a cabo el proyecto que elija. Al final del semestre o del año escolar, todos pueden participar en una celebración de sus logros. Esta celebración es una muy buena oportunidad para comunicar a sus compañeros, a los padres de familia y a la comunidad que todos tenemos la responsabilidad de tomar conciencia de cómo nuestras acciones pueden afectar nuestro patrimonio natural y de las acciones positivas que puede tomar cada individuo.

## Preparativos

1. Depende del proyecto elegido

## Descripción

En equipos, los estudiantes llevan a cabo un proyecto en beneficio de su región y de las Áreas Naturales Protegidas que ahí se encuentran.



Además, trabajando juntos podemos tener un gran efecto en la calidad de vida de nuestra comunidad.

Una vez terminado y documentado el proyecto, PROBEA otorgará a cada maestro un certificado de cumplimiento y un original para que reproduzca un certificado para cada uno de sus alumnos.

## Reflexión

Pida que los estudiantes mantengan un registro de su participación en el proyecto. ¿Cuáles son los pasos que consideraron para lograr su proyecto? ¿Qué éxitos tuvieron? ¿Qué retos enfrentaron? ¿Se les dificultó el trabajo en equipo para llevar a cabo su proyecto? ¿Cuál fue su experiencia durante el desarrollo de su proyecto y cómo se sintieron al final del mismo?

## Evaluación

Los estudiantes pueden presentar su proyecto en la celebración final de los proyectos escolares con PROBEA. Usted profesor puede evaluar sus presentaciones, que reflejarán lo que han aprendido, mediante una rúbrica que se llama "Evaluación: presentación del proyecto". Se encuentra una muestra de esta rúbrica en la página siguiente. Antes de que los estudiantes hagan sus presentaciones, distribuya una copia del formato "Evaluación: presentación del proyecto" a cada equipo. Revíselo con todo el grupo para familiarizarlos con los criterios de evaluación para sus presentaciones.

## Vincule esta actividad con sus libros de texto

Esta actividad integradora se correlaciona con todos los temas de las actividades anteriores y también con la materia de Formación Cívica y Ética I y II

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



# Evaluación: Presentación del proyecto

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

**Total**







# Apéndices

**Glosario**

***Mapa del Ecosistema (3)***

**Mapa de las regiones ecológicas**

**Mapa de los ecosistemas**

**Mapas de sitios para las salidas de campo**

**Observación de las plantas**

**Observación de los cactus**

**Observación de las aves**

**Actividad 3a (extra): La zona costera (playas). Salida a la playa**

**Los siete principios de “No dejar rastro”**

**Relación de los textos de COBACH con el currículo “Nuestro patrimonio natural, orgullo bioregional” de PROBEA**

**Flora y fauna común de los ecosistemas de nuestra región**

**Guía de campo**

**Bibliografía**



# Glosario

<b>Abanico aluvial</b>	Acumulación de material detrítico, especialmente arenas y gravas finas, en forma de abanico o cono, depositados por una corriente de agua en el punto donde abandona un valle angosto que atraviesa un macizo montañoso y se abre a una llanura o valle principal.
<b>Acantilados</b>	La costa rocosa cortada verticalmente. Escarpa casi vertical en un terreno.
<b>Acuático</b>	Que tiene un origen, se realiza, se utiliza, funciona o sucede en el agua. Los organismos y/o plantas acuáticas viven el agua.
<b>Algas</b>	Se llama algas a diversos organismos fotosintetizadores de organización sencilla que viven en el agua o en ambientes muy húmedos.
<b>Alteraciones</b>	Cambios en la esencia o forma de un organismo; cambios, perturbaciones.
<b>Anemófilas</b>	Plantas cuya polinización se produce por medio del viento.
<b>Angiospermas</b>	Plantas que tienen flores y producen frutos con semillas.
<b>Aridez</b>	Calidad de árido; es decir, seco, de poca humedad.
<b>Azonales</b>	Se refiere a ecosistemas o comunidades vegetales que no se definen primeramente por sus características climáticas.
<b>Bajamar</b>	Fin del reflujo en la marea; tiempo que dura el descenso de la marea.
<b>Beneficio ecológico</b>	Se refiere a una ganancia para el ecosistema
<b>Bioma</b>	Área dentro de una región biogeográfica con un tipo de vegetación y fauna predominante.
<b>Caducifolios</b>	Árboles o arbustos que pierden su follaje durante una parte del año que coincide, en la mayoría de los casos, con la llegada de la época desfavorable.
<b>Calentamiento global</b>	Fenómeno observado en las medidas de la temperatura que muestra en promedio un aumento en la temperatura de la atmósfera terrestre y de los océanos en las últimas décadas.
<b>Cambio climático</b>	La modificación del clima con respecto al historial climático a una escala global o regional.

<b>Circulación termohalina</b>	La circulación convectiva que afecta de modo global al conjunto de las masas de agua oceánicas.
<b>Coloración críptica</b>	La coloración que hace que un organismo se parezca al sustrato o a algún objeto inanimado, con el propósito de protección.
<b>Coordenadas geográficas</b>	El conjunto de paralelos y meridianos con sus correspondientes latitudes y longitudes.
<b>Copépodo</b>	Subclase de crustáceos que se caracterizan por ser generalmente microscópicos, de vida libre en medio acuático y por formar parte del plancton.
<b>Criadero</b>	Un lugar que proporciona abrigo, alimento y refugio a los animales en la primera etapa de su vida.
<b>Cuenca hidrológica</b>	El área de terreno donde se drena el agua hacia una corriente, arroyo, río, lago u océano.
<b>Deciduo</b>	Adjetivo que se le da en Hispanoamérica al término caducifolio.
<b>Delta</b>	Isla triangular en la desembocadura de algunos ríos.
<b>Desecación</b>	Secar, extraer la humedad de un cuerpo. La acción profunda de los cambios de temperatura y otros agentes atmosféricos que pueden ser la causa de pérdida de agua.
<b>Desertificación</b>	La desertificación es el empobrecimiento del suelo.
<b>Deterioro</b>	Daño progresivo en mayor o menor grado.
<b>Dioico</b>	Que tiene los órganos masculinos en diferente pie que los femeninos.
<b>Diversidad biológica</b>	Se refiere a la variedad de vida existente. Ésta puede aplicarse a nivel especie, a nivel genético, o a nivel de ecosistema.
<b>Dosel</b>	El término dosel se refiere a los estratos o capas que forman el conjunto de copas de los árboles dominantes, con su follaje y troncos, en un bosque. A veces se emplea como término referido al dosel de mayor altitud, compuesto por las copas más altas.
<b>Endémico</b>	Organismo, especie o grupos de especies que viven en sitios o regiones de terminadas. Son grupos de seres vivos con distribución restringida a diferentes áreas del planeta sin importar su extensión.
<b>Equinodermos</b>	Organismos que poseen bajo la piel un esqueleto de placas o espinas calcáreas, como la estrella de mar.
<b>Erosionados</b>	Superficies o tramos de la Tierra desgastados por los fenómenos naturales o la por la acción de agentes externos, por ejemplo, el ser humano, el agua y el viento.

<b>Especie amenazada</b>	Cualquier especie zoológica o botánica (animales, plantas, hongos, insectos, arácnidos, etc.) susceptible de extinguirse en el futuro cercano.
<b>Especie endémica</b>	Una biológica exclusiva de un lugar, área o región geográfica que no se encuentra de forma natural en ninguna otra parte del mundo.
<b>Especies suculentas</b>	Aquellas en las que la raíz, el tallo o las hojas se han engrosado para permitir el almacenamiento de agua en cantidades mucho mayores que en las plantas normales.
<b>Estiación</b>	Permanecer dormido por largo tiempo durante el verano.
<b>Estomas</b>	Son las aberturas microscópicas que hay en la epidermis de las hojas para facilitar el intercambio de los gases entre la planta y el exterior.
<b>Evaporación</b>	Paso del estado líquido al estado de vapor de una sustancia, a temperatura inferior a la de ebullición.
<b>Factores físicos</b>	Factores que afectan un ecosistema: suelo, luz, temperatura y humedad.
<b>Fenología</b>	Aspecto de la biología que estudia los fenómenos ajustados a cierto ritmo periódico, como la floración, la maduración de los frutos, etc. Estos cambios estacionales están determinados por los factores físicos del ambiente y por mecanismos de regulación internos de las plantas.
<b>Gimnospermas</b>	Plantas vasculares y productoras de semillas.
<b>Halófilas</b>	Plantas que viven en suelos salinos.
<b>Hidrófilas</b>	Plantas que viven en suelos acuáticos.
<b>Hídrico</b>	Algo que está húmedo, por ejemplo, suelos hídricos.
<b>Humedal</b>	Una extensión de tierra que está cubierta por agua salada o dulce, ya sea de forma temporal o permanente, cuya profundidad en marea baja no excede los seis metros.
<b>Inhóspito</b>	Se le dice a un lugar poco agradable, incómodo, poco acogedor.
<b>Latitud</b>	Distancia que hay desde un punto determinado de la superficie terrestre al Ecuador, contada por los grados de su meridiano.
<b>Ley</b>	Norma jurídica dictada por un legislador.
<b>Longitud</b>	Distancia de un lugar al primer meridiano, el meridiano de Greenwich.
<b>Manglar</b>	Un área donde crecen los mangles.
<b>Manto acuífero</b>	Toda formación o estructura geológica de rocas, gravas o arenas situadas encima de una capa impermeable, que por porosidad y permeabilidad natural posee la capacidad de almacenar agua que circula en su interior.

<b>Manto freático</b>	Agua bajo la superficie de la tierra. Agua en el suelo subterráneo que puede formar lagos o ríos, o que almacenada en el suelo saturado forma acuíferos.
<b>Marea</b>	Movimiento periódico de ascenso y descenso de las aguas del mar en las costas por influjo de las atracciones combinadas del Sol y la Luna.
<b>Marisma</b>	Un área protegida del mar con vegetación típica que se inunda por las mareas dos veces al día.
<b>Matorral xerófito o xerófilo</b>	Plantas y asociaciones vegetales adaptadas a la vida en un medio seco.
<b>Meridianos</b>	Las líneas verticales que corren de norte a sur y rodean la Tierra.
<b>Metamorfosis</b>	Transformación o cambio profundo.
<b>Migración</b>	Viaje periódico de algunas especies animales que van de un lugar a otro en busca de alimento o lugares para reproducirse según la estación del año.
<b>Molécula</b>	Mínima porción que puede separarse de una sustancia sin alterar sus propiedades.
<b>Moluscos</b>	Animales invertebrados, de cuerpo blando no segmentado, desnudo o revestido de una concha.
<b>Monografía</b>	Estudio o investigación sobre un tema en particular.
<b>Norma</b>	Regla que debe ser cumplida.
<b>Nudibranquios</b>	Moluscos que carecen de concha.
<b>Nutrientes</b>	Sustancias que proporcionan nutrición para el crecimiento y permanencia de la vida.
<b>Paralelos</b>	Las líneas horizontales y paralelas al Ecuador que rodean la Tierra.
<b>Perennifolios</b>	Árboles que pese a que existen en zonas de estaciones frías, siempre mantienen el follaje.
<b>Plaga</b>	Una situación en la cual un animal produce daños económicos, normalmente físicos, a intereses de las personas (salud, plantas cultivadas, animales domésticos, materiales o medios naturales).
<b>Plancton</b>	Conjunto de organismos, animales y plantas que viven en suspensión en las aguas, obedeciendo a los movimientos de las capas acuosas que los contienen.
<b>Plantas vasculares</b>	Presentan un cuerpo vegetativo diferenciado en, raíz, tallo, hoja, y poseen vasos de conducción de la savia.
<b>Problemática</b>	Conjunto de problemas.

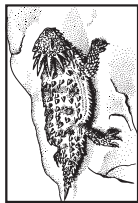
<b>Protozoarios</b>	Microorganismo formado por una sola célula o por una colonia de células en la que todas conservan su independencia, y que está dotado de movilidad.
<b>Puntos cardinales</b>	Norte, Sur, Este y Oeste.
<b>Relictas</b>	Plantas u organismos que en otras eras fueron abundantes en una gran área, y que ahora se encuentran solamente en pequeñas áreas. La distribución de un relictos está caracterizada como endémica.
<b>Ribera</b>	Una orilla de un cauce fluvial; orilla del mar o de un río; franja de tierra que baña un río o cercana a éste.
<b>Rosa de los vientos</b>	Un esquema en el que se representan los puntos cardinales y sirve para orientarnos en los mapas.
<b>Ruderal</b>	Propio de terrenos incultos o de aquellos donde se vierten desperdicios o escombros.
<b>Salinidad</b>	Cantidad proporcional de sales que contiene el agua del mar.
<b>Semiacuáticas</b>	Plantas que comparten algunas de las características de las plantas acuáticas.
<b>Sésil</b>	Órgano u organismo que se sujeta al sustrato.
<b>Sobre explotación</b>	Sacar utilidad y beneficio de algo más allá de lo ordinario.
<b>Somera</b>	Superficial. Casi encima o muy inmediato a la superficie.
<b>Sotobosque</b>	Es la parte de bosque o de monte situada por debajo del dosel vegetal principal formado por las especies arbóreas. Está formado por árboles jóvenes, arbustos y hierbas.
<b>Sucesión ecológica</b>	La evolución que de manera natural se produce en un ecosistema por su
<b>Surgencia</b>	Fenómeno oceanográfico que consiste en el movimiento vertical de las masas de agua, de niveles profundos hacia la superficie.
<b>Sustrato</b>	Terreno que queda bajo una capa superpuesta.
<b>Tala</b>	Corte de los árboles por su base.
<b>Topografía</b>	Conjunto de técnicas y conocimientos para describir y delinear la superficie de un terreno; conjunto de particularidades que presenta un terreno en su configuración superficial.
<b>Transferencia de energía</b>	Es el paso de energía térmica o calor desde un cuerpo de mayor temperatura a otro de menor temperatura.



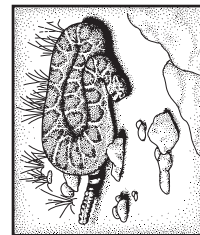
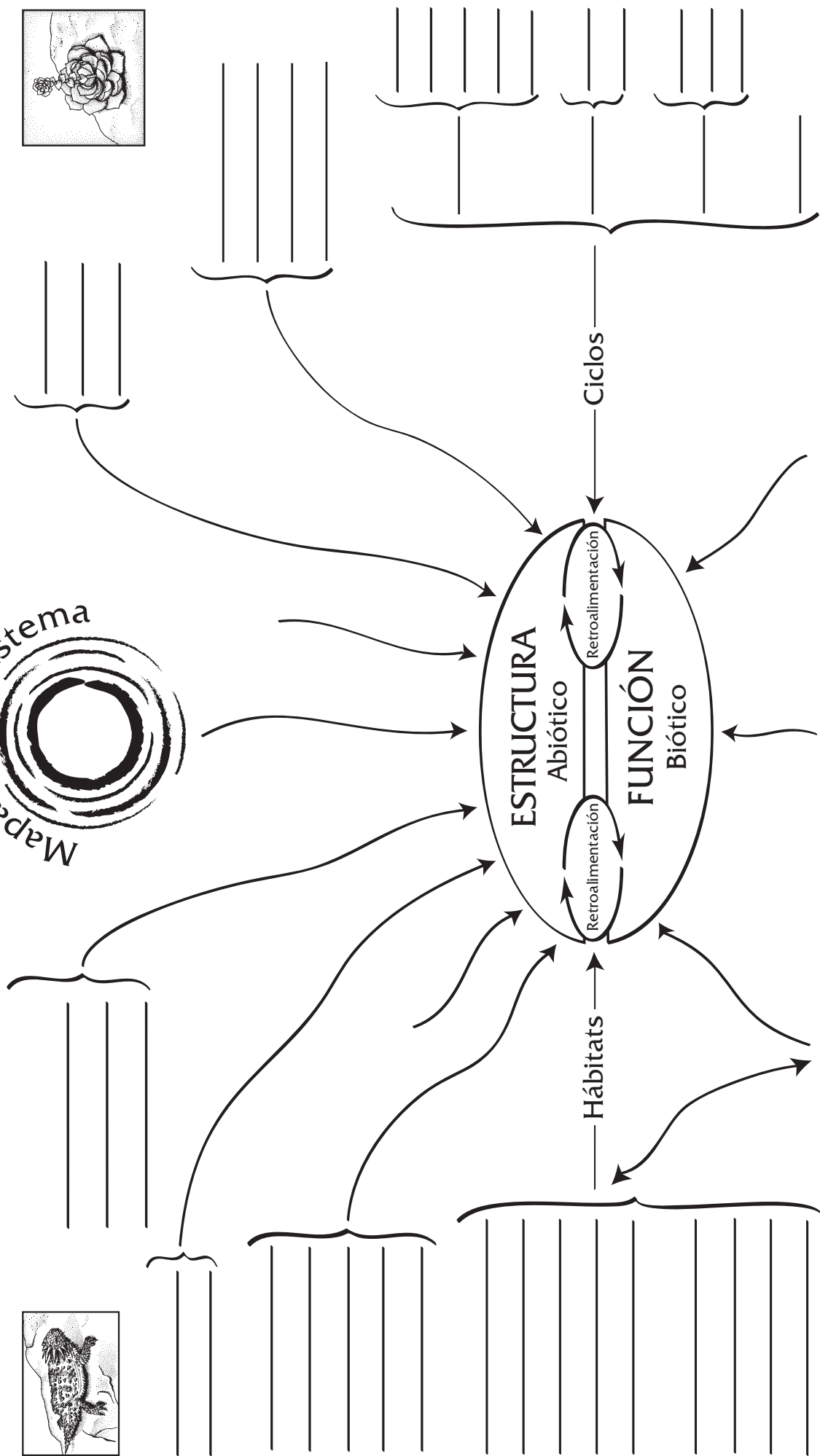
<b>Urbanización</b>	Construir viviendas en un terreno previamente delimitado y dotarlo de todos los servicios urbanos necesarios para ser habitado: luz, agua, pavimento, drenaje, etc.
<b>Vaguada</b>	Parte más honda de un valle por donde corren las corrientes naturales de agua.
<b>Yermos</b>	Extensiones de tierras deshabitadas, desiertas, no cultivadas.
<b>Zona costera</b>	La orilla del mar

Nombre \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_



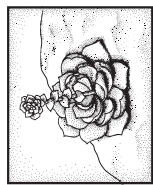
# Mapa del Ecosistema



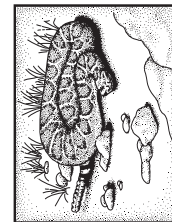
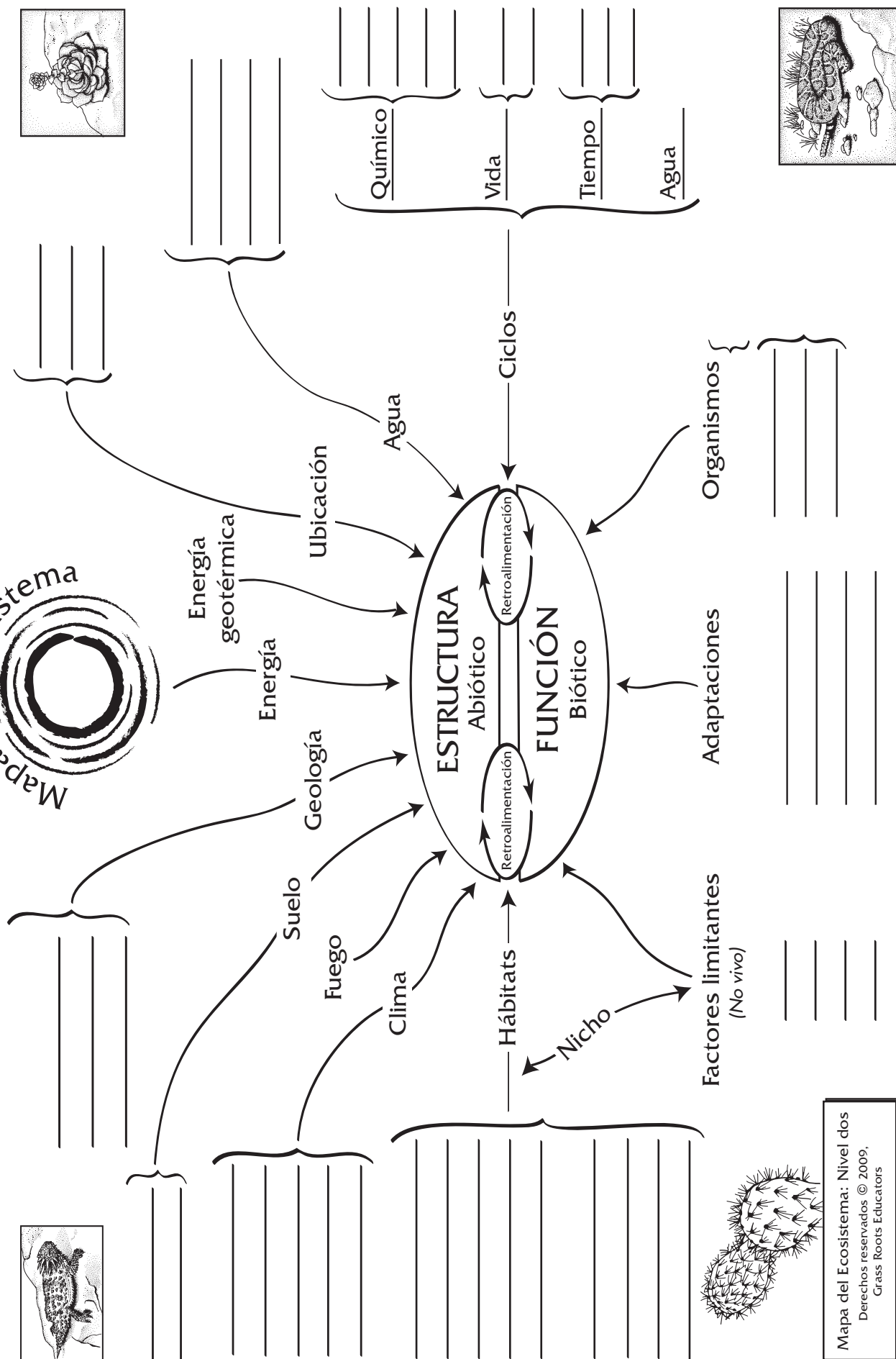


Nombre \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_



# Mapa del Ecosistema



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



## Fecha



Longitud, latitud

Elevación

Cuenca

1. ¿Qué es un río? ¿Qué es un río principal? ¿Qué es un río secundario?

2. ¿Qué es un río principal? ¿Qué es un río secundario?

3. ¿Qué es un río principal? ¿Qué es un río secundario?

4. ¿Qué es un río principal? ¿Qué es un río secundario?

5. ¿Qué es un río principal? ¿Qué es un río secundario?

6. ¿Qué es un río principal? ¿Qué es un río secundario?

7. ¿Qué es un río principal? ¿Qué es un río secundario?

8. ¿Qué es un río principal? ¿Qué es un río secundario?

9. ¿Qué es un río principal? ¿Qué es un río secundario?

10. ¿Qué es un río principal? ¿Qué es un río secundario?

## Nutrientes

## Estaciones

## Vientos, inundaciones

*Bosque de alcaas*

*Matorral costero de salvia*

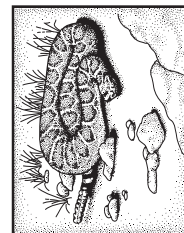
Chaparral

y encinos

## Humedales

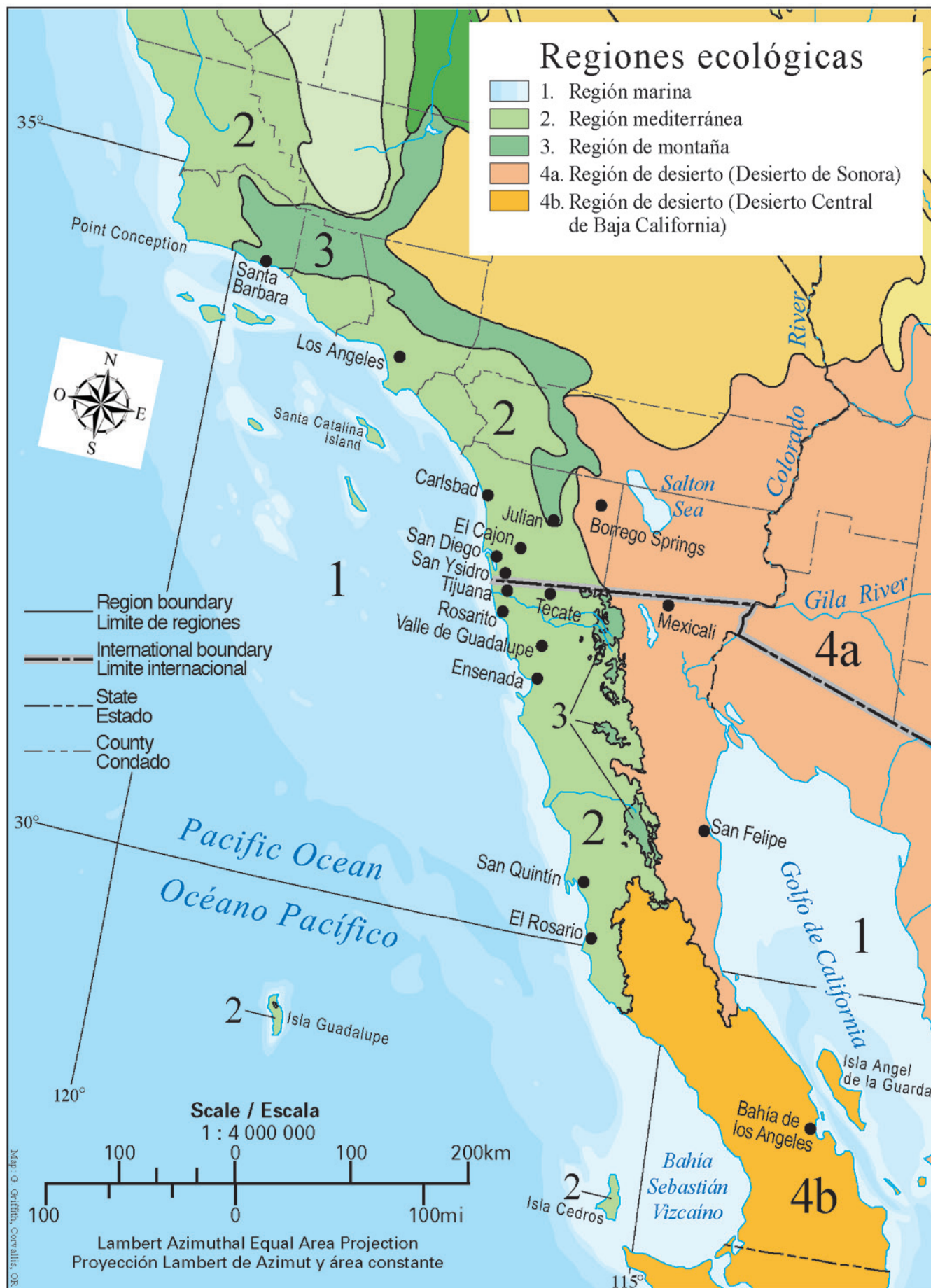
Derechos reservados © 2009,

## Grass Roots Educators

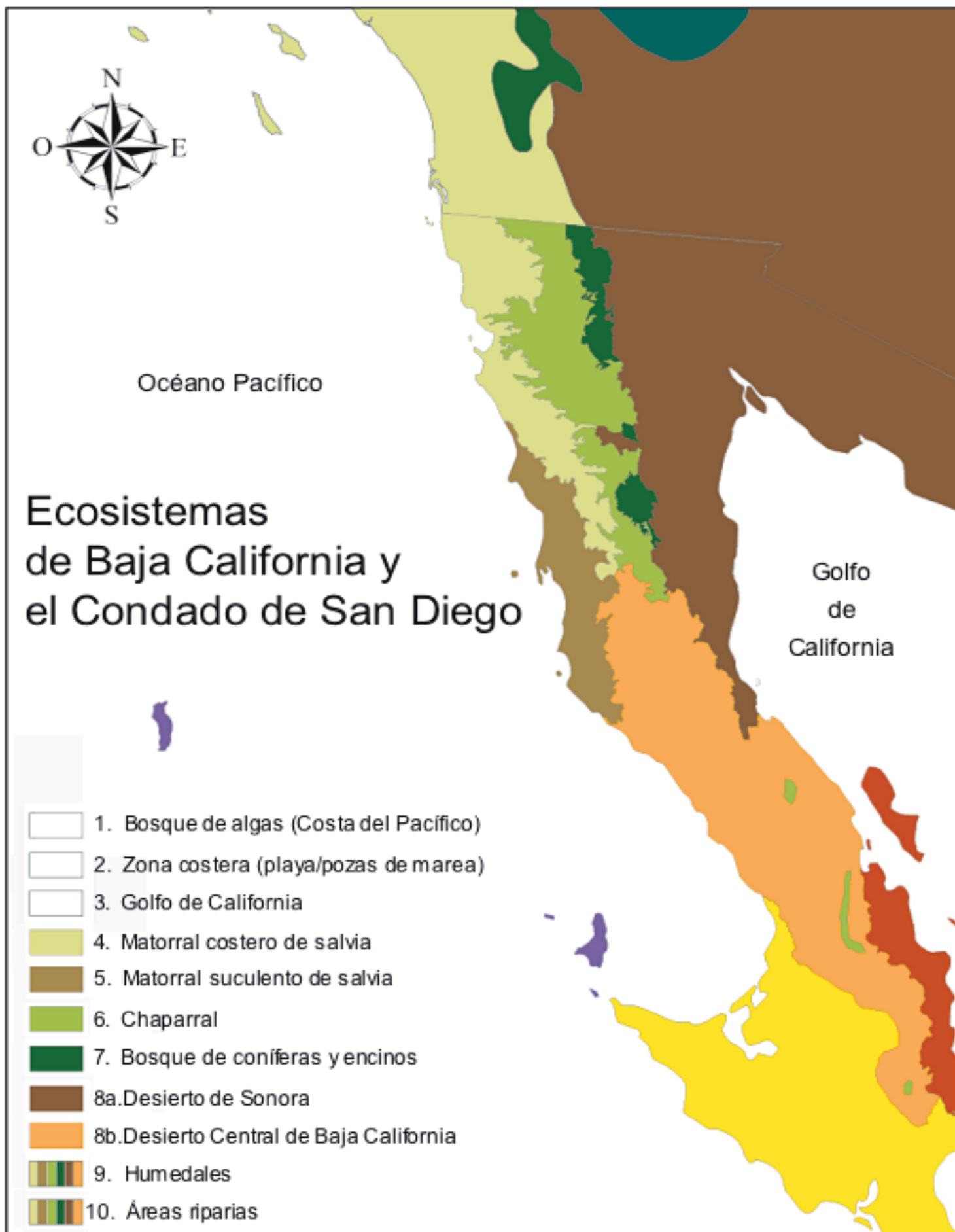












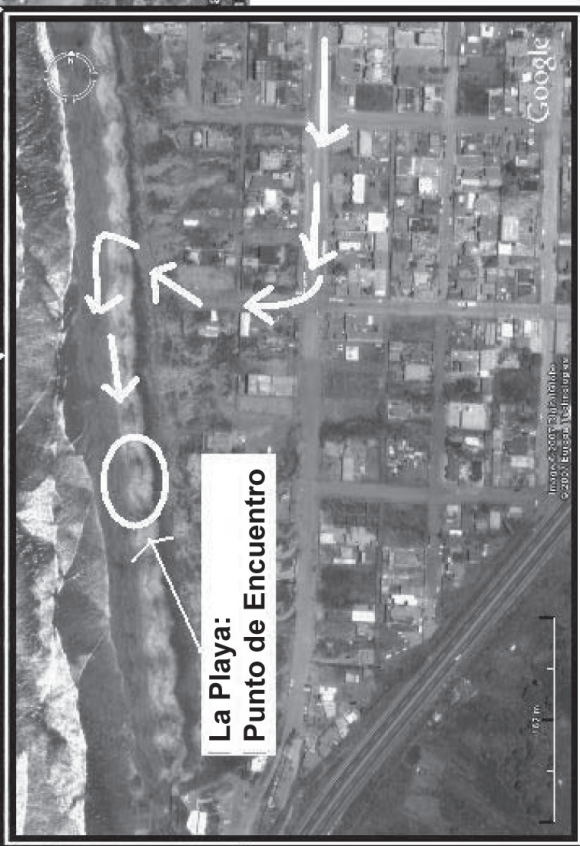






### Como llegar a la Playa "El Vigia":

Entrar a Playas de Tijuana por la calle de Paseo Playas de Tijuana y continuar por esa avenida. Pasar la Plaza de Toros, el Parque México, la Cañada Azteca, el conjunto habitacional La Perla. Encontrar una "Y", continuar por el lado derecho. Pasar por el gimnasio "La Gruta", hasta la calle de Lisboa (donde hay unos taxis). Dar vuelta a la derecha y de allí caminar a la playa.







# Indicaciones para las Salidas de Campo

## Tijuana River National Estuarine Research Reserve

301 Caspian Way  
Imperial Beach, California 91932  
TEL: (619) 575-3613 Fax: (619) 575-6913

### Contacto para visitas escolares:

Anne Marie Tipton, Education Coordinator  
amtipton@parks.ca.gov  
www.trnerr.org/



## Chula Vista Nature Center

1000 Gunpowder Point Drive  
Chula Vista, CA 91910-1201

Por la carretera 5, salir en la calle E West y seguir las indicaciones de los letreros hacia el "Nature Center".

TEL: (619) 409-5900 Fax: (619) 409-5910

Contacto para visitas escolares:

Kerry Laube, TEL: (619) 409-5904

www.chulavistanaturecenter.org





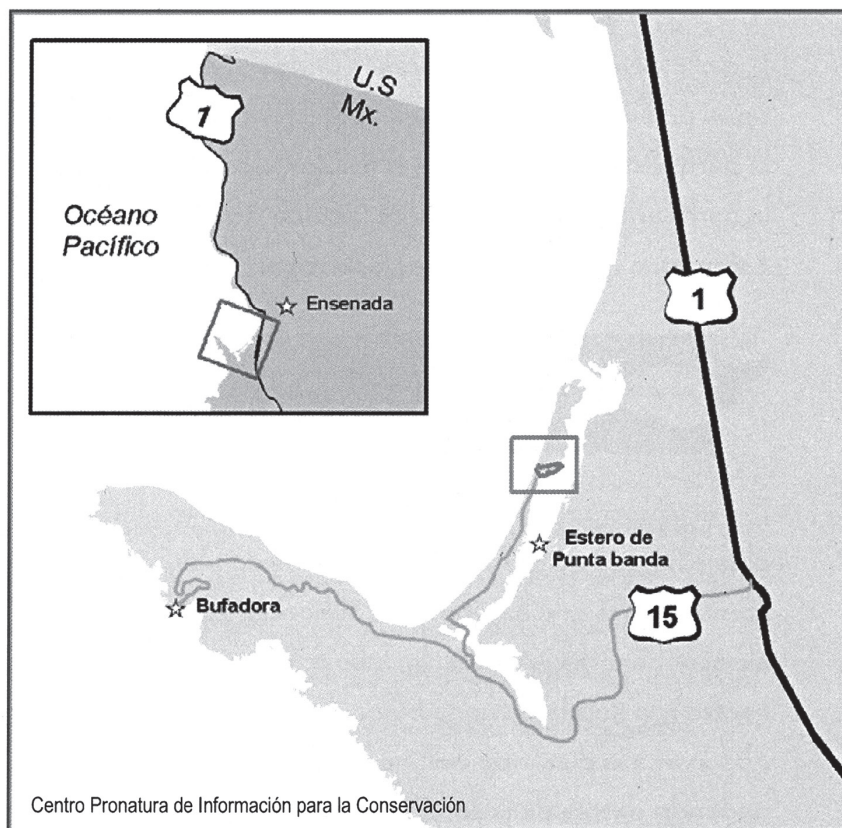


## Punta Banda

Está situado en el extremo sudeste de la Bahía de Todos Santos, a 13 Km al sur de la ciudad de Ensenada y aproximadamente a 30 minutos del centro de la ciudad de Ensenada por la salida a Maneadero, tomando la desviación a La Bufadora.

### Contacto para visitas escolares:

Pro-Esteros Tel: (646) 178 60 50 y 178 01 62  
Pronatura Noroeste, Dirección de Conservación  
en Baja California Tel: (646) 175-34-61.  
proester@telnor.net



## Centro de Educación Ambiental "Las Piedras"

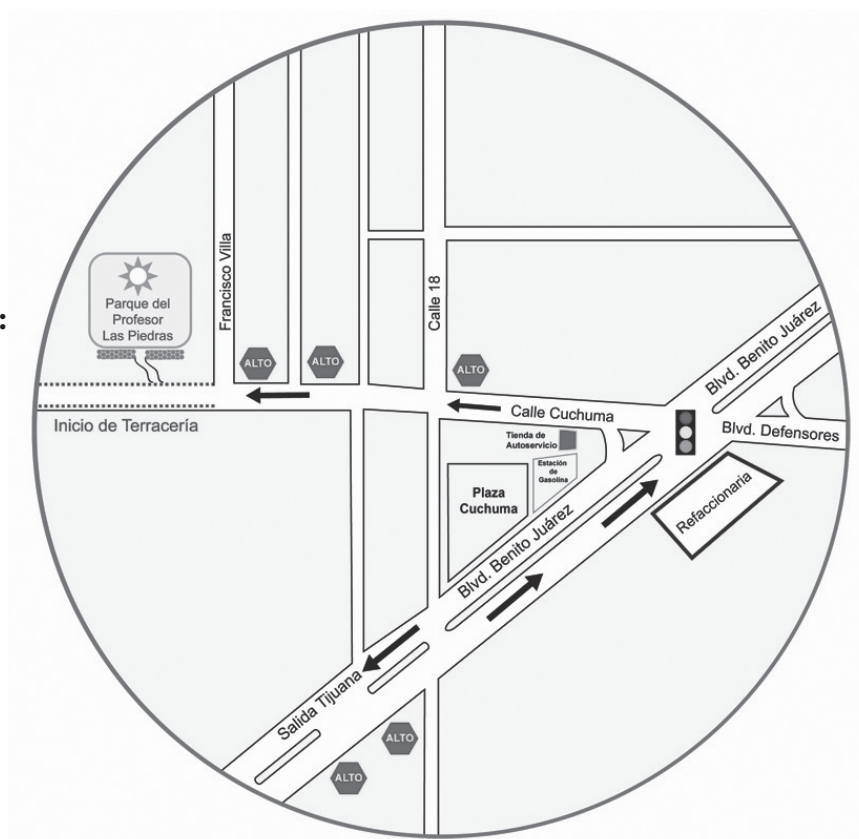
Km. 48, Carretera Federal Tijuana-Tecate  
Tecate, Baja California

### Teléfono llamando desde Estados Unidos:

011-52-665-655-5000 Ext. 101

### Contacto para visitas escolares:

Liliana Camacho  
TEL: (665) 521-2958, (665) 654 4125  
www.fundacionlapuerta.org





# Observación de las plantas

Nombre \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

## La planta

**Primero, observa el ambiente de la planta.**

*¿Dónde se encuentra?*

- hábitat húmedo o seco
  - suelo rocoso, arenoso o barroso
  - ¿Con cuáles otros árboles, arbustos y flores se encuentra?
- \_\_\_\_\_

**Segundo, observa la planta.**

*¿Cómo es?*

- alta (qué tan alta) o baja
- delgada o espesa

**Ultimo, observa el tallo.**

*¿Cómo es?*

- es uno o son muchos
- rígido o herbáceo (no rígido)
- hueco o sólido
- erecto o postrado
- redondo o anguloso
- con o sin hojas
- liso, velludo, pegajoso o espinoso

Circula, de las palabras escritas aquí arriba, las que se apliquen a la planta que observas.  
Anota el nombre de la planta si lo sabes. Haz un dibujo de la planta.

Nombre de la planta: \_\_\_\_\_

# Observación de las plantas

Nombre \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

## Las hojas, parte 1



*Hoja simple*

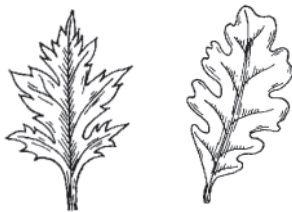


*Hoja compuesta*

### La venación



*Paralela*



*Pinada*



*Palmeada*

Observa las hojas de la planta.

¿Cómo son?

• simples

• compuestas

Observa las venas que tiene la planta (venación).

¿Cómo son?

• paralelas

• palmeadas

• pinadas

Circula, de las palabras escritas aquí arriba, las que se apliquen a la planta que observas. Anota el nombre de la planta si lo sabes. Haz un dibujo de una de sus hojas. Anota qué tipo de hoja es y su tipo de venación.

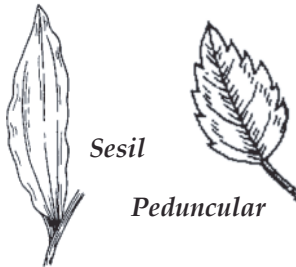
Nombre de la planta: \_\_\_\_\_

# Observación de las plantas

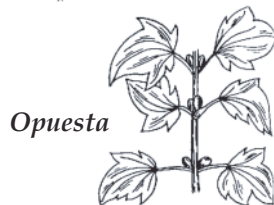
Nombre \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

## Las Hojas, Parte 2

### Las formas de los tallos de los hojas



### La disposición de las hojas



### Observa las hojas.

#### ¿Cómo son?

- con tallos (pedunculares)
- sin tallos (sensiles)
- gruesas
- delgadas
- olorosas
- pegajosa
- cerosa
- lisa
- velluda
- con glándulas

#### ¿Cómo es la textura?

### Observa la disposición de las hojas en el tallo.

#### ¿Cómo son?

- alternas
- opuestas
- verticiladas
- basales

Circula, de las palabras escritas aquí arriba, las que se apliquen a la planta que observas. Anota el nombre de la planta si lo sabes. Observa si las hojas son simples o compuestas y el tipo de venación que presentan. Haz un dibujo de una de sus hojas usando todas las observaciones que hiciste. Anota qué tipo de hoja es y su tipo de venación.

Nombre de la planta: \_\_\_\_\_

Nombre \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

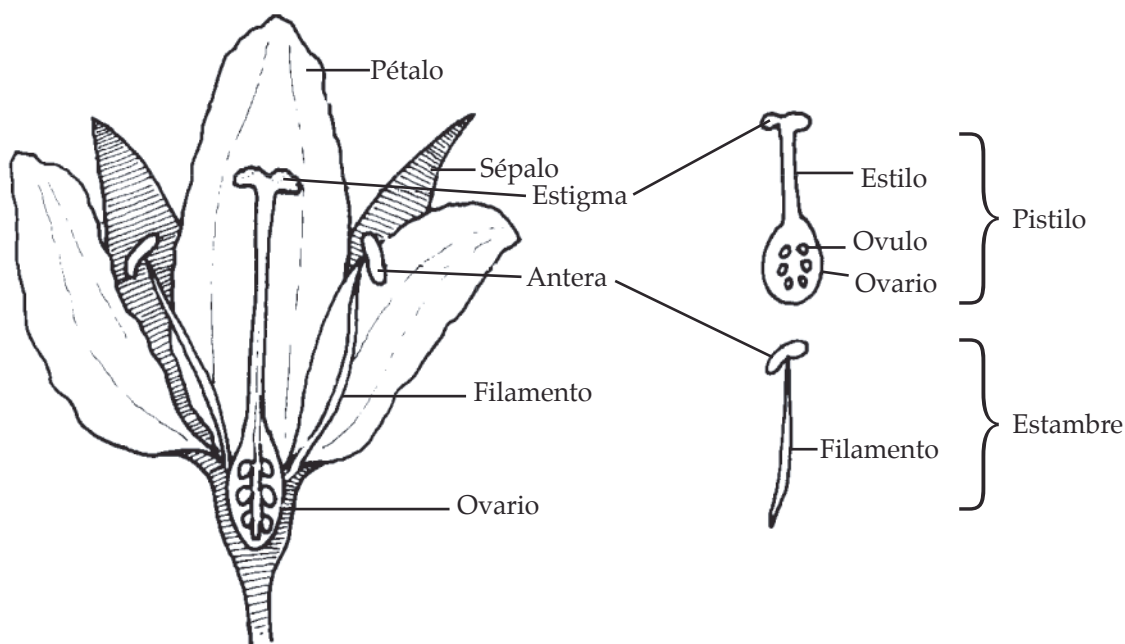
## 4 de 7



# Observación de las plantas

Nombre \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

## Las partes de la flor



La flor es el órgano reproductivo de la planta.

**Los estambres** son el órgano masculino. Tienen dos partes:

- 1) **las anteras** que producen el polen
- 2) los **filamentos** que los unen a la flor

**El pistilo** es el órgano femenino. Tiene tres partes:

- 1) el **estigma** que recibe los granos de polen
- 2) el **ovario** que produce las semillas
- 3) el **estilo** que lo une al estigma y al ovario

Las flores de algunas plantas son bisexuales. Tienen ambos, estambres y pistilos. Las flores de otras plantas pueden ser masculinas o femeninas. Las flores masculinas o femeninas pueden estar en una sola planta o en diferentes plantas. El estigma de una flor tiene que recibir el polen de otra flor para producir semillas.

# Observación de las plantas

Nombre \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

## Las flores, parte 1

### Flor compuesta



### Flores simples



### Flores regulares

(Todos los pétalos son iguales)

Forma de embudo



Forma tubular

Forma de urna



### Flores irregulares

(Todos los pétalos son diferentes)

Labiada



Forma de chícharo

### Observa los sépalos

¿Cómo están?

- presentes o ausentes
- separados o unidos
- verdes o se ven como pétalos
- rectos o volteados hacia abajo

¿Qué más?

- ¿Permanecen o se caen después de florecer?
- ¿Cuántos son?

### Observa los pétalos

¿Cómo están?

- presentes o ausentes
- separados o unidos

¿Qué más?

- ¿De qué color son?
- ¿Huelen?
- ¿Tienen un perfil notable o apéndices?
- ¿Cuántos son?

### Observa la corola (todos los sépalos y pétalos)

¿Cómo es?

- una flor compuesta o sencilla
- regular o irregular

Si los pétalos están unidos, ¿qué forma tiene la corola?

- tubular
- labiada
- forma de embudo
- forma de urna
- forma de chícharo
- otra \_\_\_\_\_

# Observación de las plantas

Nombre \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

## Las flores, parte 2

### La disposición de las flores



Espiga



Racimo



Panícula



Corimbo



Umbela



Cabezuela



Candelilla

Observa la disposición de las flores (inflorescencia).

¿Cómo es? • espiga • racimo • panícula  
• corimbo • umbela • cabezuela  
• candelilla • otra \_\_\_\_\_

Observa los estambres.

(Ver "Las partes de la flor, Pág. 5)

¿Cómo están? • presentes o ausentes  
• parejos o disparejos  
• más largos o más cortos que la corola  
• separados o unidos a los otros estambres o a la corola  
¿Qué más? • ¿Cuántos son?  
• ¿Hay algunos que son estériles?

Observa el pistilo.

(Ver "Las partes de la flor," pág. 5)

¿Cómo está? • presente o ausente  
• ¿Hay más de uno?  
• individual o dividido?  
¿Es el estigma... • presente o ausente?  
• individual o dividido?  
¿Está el estilo... • ¿En la parte de arriba o en la parte de abajo de donde se une a los sépalos?  
• ¿Cuántas divisiones (lóculos) hay?  
• ¿Cuántas semillas (óvulos) hay?  
¿Qué más?



# Observación de los cactus

Nombre \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

## La planta

**Primero, observa el ambiente del cactus.**

*¿Dónde se encuentra?*

- hábitat húmedo o seco
  - suelo rocoso, arenoso o barroso
  - en una cuesta o en tierra plana
  - ¿Con cuáles árboles, arbustos y flores se encuentra?
- \_\_\_\_\_

**Segundo, observa el cactus.**

*¿Cómo está?*

- alto (qué tan alto) o bajo
- hinchado con agua o encogido y con mucha sed

Circula, de las palabras escritas aquí arriba, las que se apliquen al cactus que observas. Anota el nombre del cactus si lo sabes. Haz un dibujo del cactus en su hábitat.

Nombre del cactus: \_\_\_\_\_

# Observación de los cactus

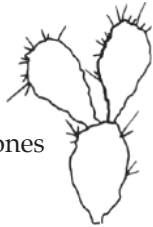
Nombre \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

## Los tallos

### Formas de los tallos



Articulaciones cilíndricas



Articulaciones planas



Columnar



Ramificado



Basal



Colonial

### Observa los tallos del cactus.

#### ¿Cómo son?

- basales
- columnares
- coloniales
- ramificados
- articulaciones cilíndricas
- articulaciones planas

Circula, de las palabras escritas aquí arriba, las que se apliquen al cactus que observas. Anota el nombre del cactus si lo sabes. Haz un dibujo de sus tallos, incluyendo las articulaciones.

Nombre del cactus: \_\_\_\_\_

# Observación de los cactus

Nombre \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

## Las espinas y aréolas

### Disposición de las espinas



En el rabillo

Tubérculos



Superficial

En las costillas



### Disposición de las espinas en las aréolas



En forma de racimo (espinas centrales y radiales)

Espinas areolares en el eje



Cerdas areolares y espinas

### Forma de las espinas (no a escala)



Cerdas con púas



Forma de cono



Forma acicular



Subalada



Costillas cruzadas

Los cactus tienen **aréolas** que son el lugar donde salen las espinas. Las aréolas suelen ser ovaladas o redondas y están integradas en dos brotes cercanos. El brote inferior produce las espinas y el superior las flores, frutos y ramas.

### Observa las espinas.

#### ¿Cómo están dispuestas?

- en tubérculos
- en las costillas
- en el rabillo
- en la superficie

### Observa la disposición de las espinas en las aréolas (los órganos que producen las espinas).

#### ¿Cómo están?

- apiñadas en torno a una espina central con espinas radiales
- en el eje (el ángulo formado por la espina y el tallo)

#### ¿Cómo son?

- sólo cerdas areolares (cortos pelos con púas)
- espinas y cerdas areolares

### Observa la forma de las espinas.

#### ¿Cómo son?

- en forma de cono
- en forma acicular
- subuladas
- costillas cruzadas

Circula, de las palabras escritas aquí arriba, las que se apliquen al cactus que observas. Anota el nombre del cactus si lo sabes. Haz un dibujo grande de sus espinas. Señala qué tipo de espinas tiene tu cactus.

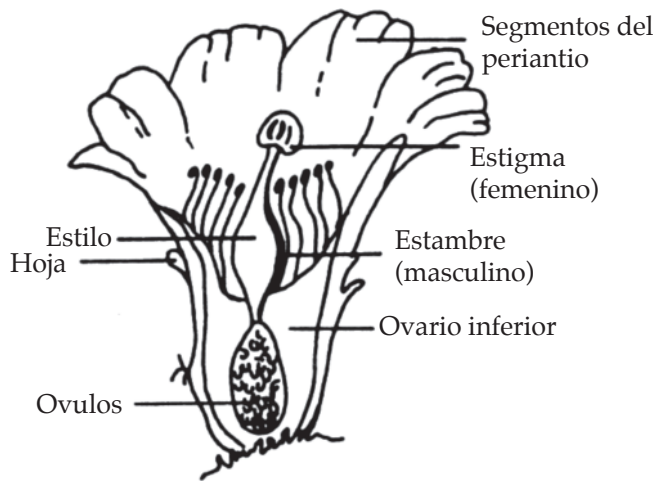
Nombre del cactus: \_\_\_\_\_



# Observación de los cactus

Nombre \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

## La reproducción



La flor es el órgano reproductor de la planta. Las flores de algunas plantas son bisexuales. Tienen estambres y pistilos (ver arriba). Las flores de otras plantas pueden ser masculinas o femeninas. Las flores masculinas y femeninas pueden estar en una sola planta o en diferentes plantas. Generalmente, el estigma de una flor tiene que recibir el polen de otra flor para producir semillas.

Aunque los cactus producen flores que dan semillas, muchos cactus se reproducen a través de la reproducción vegetativa. Los cactus, tales como la cholla, desprenden segmentos de sus tallos fácilmente. Al caer al suelo, un pedazo del cactus puede arraigarse y llegar a ser una planta igual a la planta "madre".

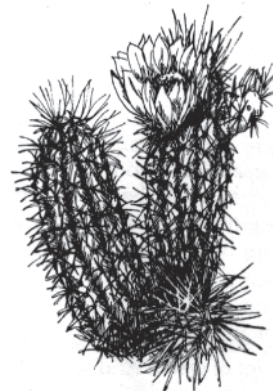
La parte exterior de la flor del cactus se forma por los segmentos del periantio (lo que comunmente se llaman los "pétalos").

**Los estambres** son el órgano masculino. Tienen dos partes:

- 1) las **anteras** que producen el polen.
- 2) los **filamentos** que las unen a la flor.

**El pistilo** es el órgano femenino. Tiene tres partes:

- 1) el **estigma** que recibe los granos de polen.
- 2) el **ovario** que produce las semillas.
- 3) el **estilo** que lo une al estigma y al ovario.



Pitayita

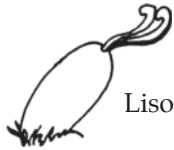
# Observación de los cactus

Nombre \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

## Las flores y los frutos

(Ver "La reproducción", pág. 4)

### Los tipos de frutos



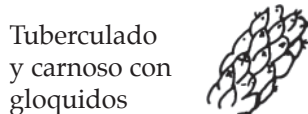
Liso y carnoso



Liso con espinas



Liso y carnoso con gloquidos



Tuberculado y carnoso con gloquidos



Tuberculado y seco

Escamoso y seco



### Observa los estambres.

¿Cómo están?

- Presentes o ausentes
- Parejos o disparejos
- Más largos o más cortos que el periantio
- ¿Cuántos son?
- ¿Hay algunos que son estériles?

¿Qué más?

### Observa el pistilo.

¿Cómo está?

- presente o ausente
- ¿Hay más de uno?
- individual o dividido
- presente o ausente
- individual o dividido

¿Es el estigma...

¿Está el estilo...

¿Es el ovario...

- ¿En la parte de arriba o en la parte de abajo de donde se une a los sépalos?

### Observa los frutos.

¿Cómo son?

- están presentes o ausentes
- son lisos y carnosos
- son lisos y espinosos
- son tuberculados secos
- son escamosos y secos
- son tuberculados carnosos con gloquidos
- son lisos y carnosos con gloquidos

Dibuja una flor o fruto si están presentes. Señala y nombra las partes de tu cactus. Escribe una descripción de tu cactus utilizando todas las observaciones que hiciste. Usa la parte de atrás de tu hoja si necesitas más espacio.

Nombre del cactus: \_\_\_\_\_



# Observación de las aves

## Hoja de datos



Nombre: \_\_\_\_\_

Alimentándose = A  
Descansando = D  
Volando = V  
Manteniéndose = M  
Interactuando = I  
Otro = O

Fecha: \_\_\_\_\_ Sitio: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_ Temperatura: \_\_\_\_\_

Cubierta de nubes: \_\_\_\_\_ Visibilidad: \_\_\_\_\_ Precipitación: \_\_\_\_\_

Calidad del aire: \_\_\_\_\_ Marea: \_\_\_\_\_ Velocidad del viento: \_\_\_\_\_

Completa la información indicada en cada cuadro de la tabla.

Nombre del ave:	Hábitat:
	Comportamiento: El número de actividades por unidad de tiempo, ej: 4A / 1min.
	Cuántos:
Nombre del ave:	Hábitat:
	Comportamiento: El número de actividades por unidad de tiempo, ej: 4A / 1min.
	Cuántos:
Nombre del ave:	Hábitat:
	Comportamiento: El número de actividades por unidad de tiempo, ej: 4A / 1min.
	Cuántos:

Otras aves vistas:



# Actividad 3a (extra): La Zona Costera (playas): salida a la playa



## Grado Escolar

- Grados altos de primaria
- Secundaria
- Preparatoria

## Materias

- Ciencias Naturales
- Español
- Matemáticas

## Habilidades

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

## Concepto

- La orilla del mar es el límite entre los ecosistemas terrestres y marinos y se llama zona costera; ésta puede ser rocosa, arenosa o pedregosa.
- Los animales marinos y las plantas están adaptados a vivir en el mar.

## Objetivos

Los estudiantes:

- Aprenderán y conocerán la zona intermareal en una playa.

## Procedimiento

### Información

Para esta sesión será muy importante una caminata por la zona intermareal de una playa, considerando la zona superior, la zona media y la zona inferior. Por lo tanto se deberá planear un día de buena marea baja.

Los alumnos deberán ir vestidos cómodamente con sandalias o tenis que puedan mojar, gorro o visera y deberán proteger su piel con bloqueador solar.

El concepto principal que se explorará durante esta caminata es el relacionado con la forma en que los organismos marinos se han adaptado a la vida en el mar y a los hábitats específicos en los que viven. Por lo tanto, será útil familiarizar a los estudiantes con el concepto de adaptación a la vida en el mar. Antes de la caminata se dará una breve introducción al tema apoyándose en los antecedentes y se realizará un ejercicio preparatorio.

### Ejercicio preparatorio

La realidad que existe entre los organismos vivos se desprende del hecho de que tienen que realizar ciertas funciones para sobrevivir. Entre ellas figuran

- la respiración (o intercambio de gases),
- la alimentación,
- la defensa contra los enemigos,
- la percepción del entorno,
- el mantenimiento de la posición (ya sea por movimiento o adhesión),
- la reproducción,
- la comunicación y
- la regulación de la temperatura.

Los animales que viven en tierra y los que habitan el mar llevan a cabo estas funciones de manera totalmente diferente.

Para que los alumnos comiencen a reflexionar acerca de las adaptaciones a distintos hábitats, antes de la caminata por la zona intermareal de la playa pídeles que realicen el siguiente ejercicio de visualización: que piensen en cómo—siendo seres terrestres—llevan a cabo cada una de las funciones vitales descritas arriba. A continuación, pídeles que visualicen lo que les ocurrirá al zambullirse en una pileta y tener que sobrevivir en ese medio acuático, ¿cómo podrían desarrollar las mismas funciones vitales en el agua?

- Se interesarán por el conocimiento y la conservación de los organismos que habitan el litoral rocoso y arenoso de alguna playa de la región.
- Se familiarizarán con los grupos de invertebrados y plantas acuáticas más comunes del litoral rocoso y arenoso
- Se familiarizarán con los conceptos básicos de evolución y adaptación.
- Podrán apreciar algunas relaciones e interacciones entre los organismos de la zona intermareal y con su medio.
- Conocerán la importancia ecológica y económica de este ecosistema.

### Duración

Tiempo de preparación:

- 60 minutos

Tiempo de la actividad:

- 90 minutos

### Materiales

Por equipo:

- ☐ Charola de plástico grande para colocar los organismos que se vayan a observar
- ☐ 2 palitos de madera (de paleta) para manipular a los organismos
- ☐ 2 frascos de colecta

Para cada alumno:

- ☐ Una copia del cuestionario *Un paseo por la zona costera*
- ☐ Lápiz
- ☐ Tabla de campo
- ☐ Lupa

### Vocabulario

Depredador

Zona costera

Hábitat

Invertebrado

Alga

Marea

Marea alta

Continúe...

1. Apoyándose en los antecedentes y otros libros, platique con los alumnos acerca de aspectos importantes de la zona costera: el hábitat, la zonación, aspectos generales del efecto de la humedad y la temperatura sobre los animales y plantas que ahí se encuentran, los principales grupos de organismos y su importancia, etc. Si es posible, haga una exposición de fotografías del ecosistema y de los organismos que ahí viven; también puede elaborar una exposición con carteles que muestren fotografías de los aspectos anteriores. O también puede invitar a un investigador o profesor de la una Universidad u o de otra institución científica educativa que conozca del tema para que platique con los estudiantes. Ellos podrán entrevistarlos y obtener mucho más información acerca de la zona costera de la región, su ecología, su importancia y los problemas que enfrenta hoy en día; además podrán desarrollar un vínculo cordial entre los alumnos y los investigadores.
2. El área de trabajo, ya sea una playa rocosa, arenosa, pedregosa, o todas, deberá ser seleccionada por la diversidad de organismos que ahí se encuentran y por la seguridad que ofrezca a usted, a sus estudiantes y a otras personas que los acompañen.
3. Enseguida del ejercicio preparatorio, se informará a los participantes acerca de las normas de comportamiento durante la caminata. En el caso de las playas rocosas, subraye la importancia de colocar las rocas y los animales que se observen de regreso en sus posiciones originales exactas. Diga a los estudiantes que deben ser cuidadosos de no tener a los animales fuera del agua por mucho tiempo. También que no intenten despegar o sacar a los animales que están permanentemente pegados, como los balanos, anémonas, quitones, etc. Asimismo comente la importancia de conservar el área con el menor impacto posible, y por ello también infórmeles que no podrán coleccionar especímenes de recuerdo.
4. Con antelación forme equipos de 4 a 5 alumnos y cada uno deberá estar bajo la coordinación de un adulto.
5. La caminata durará aproximadamente hora y media, tiempo suficiente para que los estudiantes tengan oportunidad de observar la gran variedad de organismos de la zona intermareal.
6. La caminata deberá abarcar un terreno corto paralelo a la línea de costa y uno más largo que sea perpendicular a la línea de costa para observar adaptaciones en los organismos según la división de la zona intermareal (superior, medio e inferior).



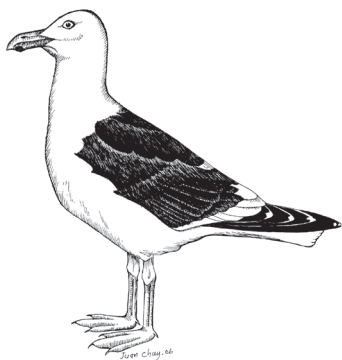
Marea baja  
Adaptación  
Funciones vitales  
Zonación  
Desecar

### Preparativos

1. Localizar un sitio en la zona costera que sea diverso en organismos marinos y que sea seguro para todos.
2. Preparar una exposición de fotografías o carteles con el tema La zona costera. Playa arenosa, rocosa y pedregosa dependiendo el lugar que se quiera estudiar.

### Descripción

A través de una experiencia al aire libre, los equipos conocerán los diferentes organismos que viven en la zona costera. Examinarán las estructuras más importantes y determinarán de acuerdo a la observación el tipo de organismos, posibles adaptaciones que han desarrollado, distribución en el área visitada y su importancia.



### La caminata

1. Durante la caminata anime a sus estudiantes a sostener a los organismos y a examinarlos cercana y cuidadosamente colocándolos en su charola, si es posible, y utilizando sus lupas. Subraye nuevamente la importancia de colocar las rocas de regreso en sus posiciones originales exactas, así como a los animales y las algas. Dígales que deben ser cuidadosos de no tener a los organismos fuera del agua por mucho tiempo, pues no pueden respirar y además se desecan por la acción del sol y el viento. También dígales que no intenten despegar o sacar a los animales que están permanentemente pegados, como los balanos, anémonas, quitones, etc., ya que se lastiman y muy probablemente no podrán adherirse de nuevo en las rocas e incluso pueden morir.
2. Anímelos a que platiquen acerca de la forma de los organismos que están observando y que planteen ideas acerca de las adaptaciones a la vida marina que se imaginan que tiene cada uno de los animales o plantas.
3. Discutan acerca de adaptaciones y las situaciones a las que los organismos se adaptan (posibles situaciones: para evitar depredadores y defenderse, para encontrar comida y comérsela, para moverse, percibir el medio que le rodea, para encontrar pareja y reproducirse, para manejar los cambios en el medio ambiente, etc.). ¿Qué adaptación deben encontrar los organismos para cada situación? (posibles respuestas: branquias para respirar, camuflaje para evitar depredadores, dientes grandes para comer carne, ventosas para adherirse a un sustrato, patas o aletas para moverse, conchas para protegerse, etc.). Afirme las respuestas de los alumnos apoyándose en los antecedentes.
4. Al terminar la caminata informe que van a contestar el cuestionario "Un paseo por la zona costera".
5. La actividad termina con la elaboración de una maqueta de la zona costera, puede ser una playa rocosa, arenosa o pedregosa y una exposición de los trabajos.

### Reflexión

Platique con sus estudiantes acerca de sus experiencias en la caminata por la zona intermareal. ¿La caminata incrementó su interés por el medio marino, sus animales y plantas?, ¿en qué forma?, ¿creen que es importante cuidar esta zona marina que acaban de conocer?, ¿por qué? Organice una lluvia de ideas de cómo afecta la contaminación del agua a los organismos que habitan la zona costera.

### Evaluación

Pida a los alumnos que llenen la sección de la Zona Costera en la tabla ¿Qué hemos aprendido de nuestros ecosistemas?



# Los siete principios de “No dejar rastro”\*

## Cómo disfrutar de la naturaleza sin dañarla

### **Principio 1.- Planifique y prepare su viaje con anticipación.**

Realizar actividades al aire libre con impacto mínimo, depende más de actitudes y conciencia que de leyes y reglamentos. Minimizar el impacto comienza con una planificación cuidadosa antes de partir, tomando en cuenta el efecto de su presencia en el lugar. Si se planifica con anticipación un viaje, se puede asegurar en principio su seguridad y comodidad. Tenga en cuenta los siguientes puntos en sus planes para evitar impactos negativos en la naturaleza:

- Infórmese sobre el área que va a visitar
- Utilice equipo adecuado
- Reduzca la basura que va a llevar
- Asegúrese dominar las técnicas necesarias que el área requiere

### **Principio 2.- Viaje y acampe en superficies resistentes**

Un impacto importante generado por la recreación en áreas naturales es el pisoteo. La aplicación del segundo principio le permitirá minimizar el daño a la vegetación y a los suelos, producido por su visita. Cuando viaje en áreas naturales se deben realizar actividades en superficies que son resistentes, con el fin de que su estadía cause los menores impactos posibles.

#### **Áreas de alto uso**

- Manténgase en el sendero principal
- Acampe en sitios establecidos
- Deje limpio el campamento

#### **Áreas vírgenes o poco frecuentadas**

- Camine sobre superficies resistentes
- Selección del sitio para acampar
- Deje limpio el campamento
- Disperse la huella de uso para prevenir que se creen senderos o sitios de acampar

#### **En general**

- Evite los lugares donde el impacto apenas empieza.
- Evite ubicar el campamento en sitios frágiles o sensibles (arena, desiertos, pastizales).
- Proteja las fuentes de agua dulce.

El viajar y acampar requiere de la toma de decisiones para seleccionar el sitio más apropiado para acampar y caminar y causar el menor daño al ambiente. Las estrategias a aplicar van a depender no sólo del ecosistema que visita, sino también los patrones de uso en el área. En áreas de alto uso se deben concentrar las actividades en rutas y sitios establecidos para no ampliar el área impactada dentro de la zona. En áreas menos frecuentadas o vírgenes la estrategia indicada es esparcir sus actividades para no crear impactos duraderos ni áreas de sacrificio. En todo caso, es importante evitar áreas donde el impacto apenas empieza y dejar que los sitios se recuperen en vez de convertirse en sitios establecidos—nuevas áreas de uso. En toda área es importante evitar sitios frágiles y proteger las fuentes de agua dulce.

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

Hay que tener presente que, como nosotros, otros campistas pueden visitar la zona. Nuestro objetivo y responsabilidad es darles la oportunidad para que ellos encuentren el entorno tal como nosotros lo encontramos

y puedan disfrutarlo de la misma manera que nosotros. El emplear las técnicas en el manejo de desechos durante su visita le brindarán comodidad y salud a usted y a futuros visitantes, y generará un menor impacto al área.

- Lo que lleve, regréselo
- Reduzca la basura en el origen
- Evite quemar o enterrar desperdicios
- Técnicas de higiene
- Proteja las fuentes de agua
- Limpieza personal y de utensilios
- Desechos humanos
- Hoyo de gato
- Letrina
- Escusados portátiles
- Papel higiénico y productos de higiene femenina
- La orina

#### **Principio 4.- Respete la fauna silvestre**

La recreación en la naturaleza puede causar una variedad de impactos a la vida silvestre y a largo plazo en la sociedad. Tenga en cuenta los siguientes puntos:

- Ayude a proteger el estado silvestre de la fauna
- No alimente a los animales
- No mate los animales
- No perturbe a los animales

La fauna silvestre no existe sin su hábitat natural.

- Considere las necesidades básicas de la fauna silvestre
- Prevenga contaminación innecesaria
- No introduzca nuevas especies a áreas naturales
- Proteja las especies en peligro de extinción

#### **Principio 5.- Minimice el impacto de fogatas**

Iniciar fuegos sin las debidas precauciones representa una amenaza para las áreas naturales. Pueden ser el origen de fuegos forestales y causar daños a la apariencia natural de un lugar al dejar cicatrices irreparables en el ambiente. Por tal razón, en muchas áreas silvestres está prohibido hacer fogatas o solo está permitido en lugares designados. No Deje Rastro estimula a sus seguidores a restringir lo más posible el uso del fuego. Las estufas portátiles y ropa adecuada son factores que disminuirán la necesidad de prender una fogata. Las estufas de acampar es el equipo más importante para minimizar el impacto ya que son portátiles, cocinan muy rápido y no dejan huella en el campamento.

Si decide usar una fogata, tome todas las precauciones y disponga de un recipiente con agua por seguridad y evitar incendios. Tenga en cuenta estas recomendaciones:

- Conozca los reglamentos y las condiciones del tiempo
- En áreas de alto uso haga fogatas solo en lugares ya utilizados para tal fin
- Colecta solo madera seca y ramas caídas de un área amplia
- Utilice trozos pequeños de madera,
- Mantenga pequeño el fuego
- Queme su fuego hasta producir solo cenizas o brasas muy pequeñas
- Use cacerolas y los utensilios adecuados para fogatas
- Barras de arena para contener fuegos
- Fogata de plataforma es la técnica indicada en zonas poco frecuentadas

### **Principio 6.- Considere a otros visitantes**

Una característica de las áreas silvestres es que son frecuentadas por distintos grupos de visitantes con distintos fines. Para evitar conflictos potenciales entre visitantes, es importante no pensar solamente en satisfacer sus necesidades particulares y momentáneas sino hacer un esfuerzo para que el provecho de su visita a un área natural no perjudique el disfrute de otros.

Nunca olvide que sólo se está de visita y que por lo tanto el objetivo es conservar el sitio como lo encontró minimizando su disturbio del entorno durante su estadía. Tenga en cuenta los siguientes puntos:

- Maximice la sensación de estar rodeado por la naturaleza
- Demuestre cortesía para otros usuarios y dueños de terrenos
- Evite llevar consigo animales domésticos
- Comparta su experiencia y conocimiento
- Muestre respeto en el uso de las facilidades públicas para la recreación
- Permita a otros escuchar los sonidos y tranquilidad de la naturaleza
- No obstruya los senderos

### **Principio 7.- Deje lo que encuentre**

Las personas visitan los lugares silvestres para disfrutar de su estado natural y experimentar un ambiente que ofrece retos y sorpresas. Permita a otros experimentar este sentido de soledad y descubrimiento al dejar todo como lo encontró. No altere y colecte plantas, vida silvestre, rocas, artefactos arqueológicos y otros objetos de interés.

Para dejar todo tal como lo encontró:

- Minimice las alteraciones del lugar
- Evite dañar o marcar árboles y plantas vivas
- Evite recoger flores, hojas o plantas comestibles
- No recolecte objetos naturales

Preserve el pasado. Observe, pero no toque las estructuras y los artefactos culturales o históricos.

No construya estructuras o muebles y no cave trincheras.

Evite el transporte o la introducción de especies no nativas a la zona.



# Colegio de Bachilleres de Baja California

## Dirección de Planeación Académica

### Relación de Temáticas de los Textos de “Ecología y medio ambiente” (COBACH) y “Nuestro patrimonio natural, orgullo bioregional” (PROBEA)

Ecología y medio ambiente (COBACH)	Pág.	Nuestro patrimonio natural, orgullo bioregional (PROBEA)	Pág.
<b>Principios básicos de la ecología</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Surgimiento de la ecología</li> <li>• Concepto y componentes del medio ambiente               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Componentes del medio</li> <li>- Factores abióticos</li> <li>- Factores bióticos</li> <li>- Niveles de organización</li> </ul> </li> </ul>	1 8 9 10 14 18	<b>Actividad 2 ¿Qué es un ecosistema? Aquí se incluiría la actividad excepto la parte de adaptaciones</b> (antes de factores abióticos, página 14)	9
Estructura del ecosistema <ul style="list-style-type: none"> <li>• Población</li> <li>- Características</li> <li>- Adaptaciones</li> <li>- Relaciones interespecíficas</li> <li>• Comunidad</li> <li>• Sucesión ecológica</li> <li>• Ecosistema               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Características</li> <li>- Clasificación</li> </ul> </li> </ul>	28 28 34 41 48 51 54 55 56	<b>Actividad 2 ¿Qué es un ecosistema? Aquí se incluiría la parte de adaptaciones</b> (antes de relaciones interespecíficas, página 41)  <b>Actividad 1 ¿Dónde estamos? Ubicación y pertenencia</b> (antes de Ecosistema, página 54)  <b>Actividad 3 Regiones ecológicas de nuestra región y sus principales ecosistemas</b> (al iniciar la clasificación de ecosistema, página 56)	9  1  73





Ecología y medio ambiente (COBACH)	Pág.	Nuestro patrimonio natural, orgullo bioregional (PROBEA)	Pág.
<p><b>Recursos naturales, deterioro y conservación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos naturales <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepto e importancia</li> </ul> </li> <li>• Deterioro ambiental causado por la sobrepoblación <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manifestaciones de la crisis ambiental</li> <li>- Contaminación del suelo</li> <li>- Contaminación del agua</li> <li>- Problemas alimentarios</li> <li>- Contaminación del aire</li> <li>- Calentamiento global</li> <li>- Problemas de salud</li> </ul> </li> <li>• Alternativas para la conservación y preservación de los ambientes <ul style="list-style-type: none"> <li>- Educación ambiental</li> <li>- Protección de la biodiversidad</li> <li>- Desarrollo sustentable</li> <li>- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente</li> </ul> </li> </ul>	<p>99</p> <p>99</p> <p>110</p> <p>110</p> <p>111</p> <p>112</p> <p>113</p> <p>114</p> <p>118</p> <p>123</p> <p>125</p> <p>125</p> <p>138</p> <p>146</p> <p>149</p>	<p><b>Actividad 6 Integrando lo que aprendimos</b> (al iniciar Deterioro ambiental causado por la contaminación página 110)</p> <p><b>Actividad 4 Áreas Naturales Protegidas</b> (en Protección a la biodiversidad, página 141)</p>	<p>187</p> <p>149</p>



# Flora y fauna común de los ecosistemas de nuestra región

REGIÓN ECOLÓGICA Ecosistema	Flora		Fauna	
MARINA Bosque de Algas	Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico
	Sargazo gigante	<i>Macrocystis pyrifera</i>	Erizo morado	<i>Strongylocentrotus purpuratos</i>
			Tortuga prieta	<i>Chelonia mydas</i>
			Cormorán de Brandt	<i>Phalacrocorax penicillatus</i>
			Lobo marino	<i>Zalophus californicus</i>
MARINA Playa/posas de marea (La zona costera)				
	Lechuga marina	<i>Ulva lactuca</i>	Brincaplaya	<i>Orchestoidea californiana</i>
			Pelícano café	<i>Pelecanus occidentalis</i>
			Gaviota occidental	<i>Larus occidentalis</i>
			Cangrejo costero rayado	<i>Pachygrapsus crassipes</i>
			Anémona verde gigante	<i>Anthopleura xanthogrammica</i>
			Lapa gigante	<i>Megathura crenulata</i>

REGIÓN ECOLÓGICA Ecosistema	Flora		Fauna	
	Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico
<b>MEDITERRÁNEA</b> <b>Matorral costero de salvia/Matorral suculento de salvia/Chaparral</b>				
	Salvia negra	<i>Salvia mellifera</i>	Mariposa Quino	<i>Euphydryas editha quino</i>
	Estafiate	<i>Artemisia californica</i>	Lagartija cornuda	<i>Phrynosoma coronatum blaiinvillii</i>
	Maderista	<i>Erigonum fasciculatum</i>	Codorníz	<i>Callipepla californica</i>
	Manzanita	<i>Arctostaphylos glandulosa</i>	Perlita californiana	<i>Polioptila californica</i>
	Lila silvestre	<i>Ceanothus tomentosus</i>	Camea	<i>Chamaea fasciata</i>
	Cedro	<i>Callitropsis forbesii</i>	Colibrí cabeza roja	<i>Calypte anna</i>
	Hierba de la virgen	<i>Dicentra chrysantha</i>	Chara pecho rayado	<i>Aphelocoma californica</i>
	Menta de la Mesa de Otay	<i>Pogogyne nudiuscula</i>	Conejo cola blanca	<i>Sylvilagus bachmani</i>
	Cola de zorro	<i>Bromus madritensis ssp. rubens</i>		
	Bella moza	<i>Brassica nigra</i>		
	Carrizo o Carricillo	<i>Arundo donax</i>		

REGIÓN ECOLÓGICA Ecosistema	Flora		Fauna	
	Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico
<b>MONTAÑA</b> <b>Bosque de coníferas y encinos</b>				
	Encino, Roble	<i>Quercus chrysolepis</i>	Carpintero bellotero	<i>Melanerpes formicivorus</i>
	Encinillo, Chaparro	<i>Quercus dumosa</i>	Junco ojo oscuro	<i>Junco hyemalis</i>
	Pino Jeffrey, Pino negro	<i>Pinus jeffreyi</i>	Carbonero ceja blanca	<i>Poecile gambeli</i>
	Cedro, Huata, Tascale	<i>Juniperus californica</i>	Venado bura	<i>Odocoileus hemionus</i>
	Pasto de venado	<i>Muhlenbergia rigens</i>	Puma	<i>Puma concolor</i>
	Alamillo	<i>Populus tremuloides</i>		
	Toji	<i>Phoradendron bolleanun</i>		
	Pino blanco, Abeto	<i>Abies concolor</i>		
<b>DESIERTO</b>				
	Choya, Cholla pelona	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Pinacate	<i>Eleodes sp.</i>
	Gobernadora	<i>Larrea tridentata</i>	Abeja de cactus	<i>Diadasia rinconis</i>
	Ocotillo	<i>Fouquieria splendens</i>	Víbora de cascabel	<i>Crotalus cerastes</i>
	Alfombrilla	<i>Abronia villosa</i> var. <i>villosa</i>	Correcaminos norteño	<i>Geococcyx californianus</i>
	Maguey, Mezcal	<i>Agave shawii</i>	Cuervo común	<i>Corvus corax</i>
	Huizapol	<i>Ambrosia dumosa</i>	Matraca del desierto	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>
	Chupatallo de Thurber	<i>Pilostyles thurberi</i>	Borrego cimarrón	<i>Ovis canadensis</i>
	Pino salado	<i>Tamarix ramosissima</i>	Coyote	<i>Canis latrans</i>

ECOSISTEMAS INDEPENDIENTES Ecosistema	Flora		Fauna	
	Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico
<b>Humedales</b>				
	Espartina	<i>Spartina foliosa</i>	Picopando canelo	<i>Limosa fedoa</i>
	Salmuera	<i>Salicornia pacifica</i>	Rascón picudo	<i>Rallus longirostris</i>
	Cordylanthus	<i>Cordylanthus orcuttianus</i>	Gorrión sabanero	<i>Passerculus sandwichensis</i>
	Dedito	<i>Batis maritima</i>	Garceta pie dorado Garza nívea	<i>Egretta thula</i>
	Zacate salado	<i>Distichlis spicata</i>	Caracol en forma de cuerno	<i>Cerithidea californica</i>
			Charrán mínimo	<i>Sterna antillarum</i>
			Chorlo nevado	<i>Charadrius alexandrinus</i>
<b>Áreas Riparias</b>				
	Sauce	<i>Salix sp</i>	Libélula común	<i>Anax junius</i>
	Álamo	<i>Populus fremontii</i>	Mascarita común	<i>Geothlyphis trichas</i>
	Roble de la costa	<i>Quercus agrifolia</i>	Mapache	<i>Procyon lotor</i>
	Sicomoro	<i>Platanus racemosa</i>	Ranita del Pacífico	<i>Pseudacris regilla</i>



# Flora y fauna típica de la región de Baja California y el Condado de San Diego



Guía de campo  
complemento de la guía para el maestro  
**Nuestro patrimonio natural,  
orgullo bioregional**



PROBEA es un programa del Museo de Historia Natural de San Diego.  
Este material fue patrocinado por la International Community Foundation.

# Flora y fauna típica de la región de Baja California y el Condado de San Diego



Guía de campo  
complemento de la guía para el maestro  
**Nuestro patrimonio natural,  
orgullo bioregional**



PROBEA es un programa del Museo de Historia Natural de San Diego.  
Este material fue patrocinado por la International Community Foundation.

# Flora y fauna típica de la región de Baja California y el Condado de San Diego



Guía de campo  
complemento de la guía para el maestro  
**Nuestro patrimonio natural,  
orgullo bioregional**



PROBEA es un programa del Museo de Historia Natural de San Diego.  
Este material fue patrocinado por la International Community Foundation.

# Flora y fauna típica de la región de Baja California y el Condado de San Diego



Guía de campo  
complemento de la guía para el maestro  
**Nuestro patrimonio natural,  
orgullo bioregional**

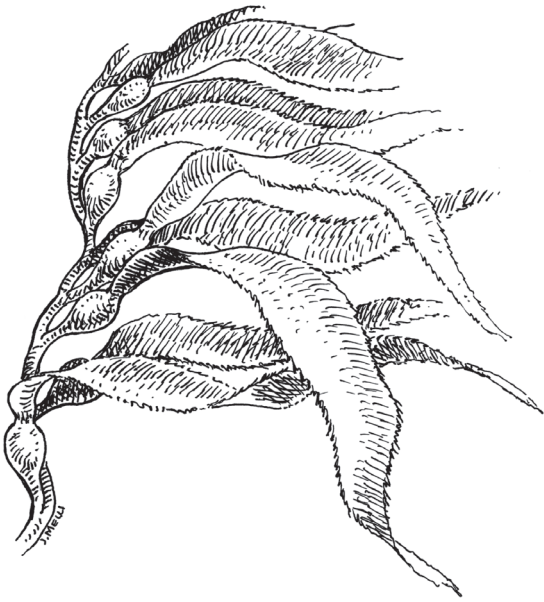


PROBEA es un programa del Museo de Historia Natural de San Diego.  
Este material fue patrocinado por la International Community Foundation.



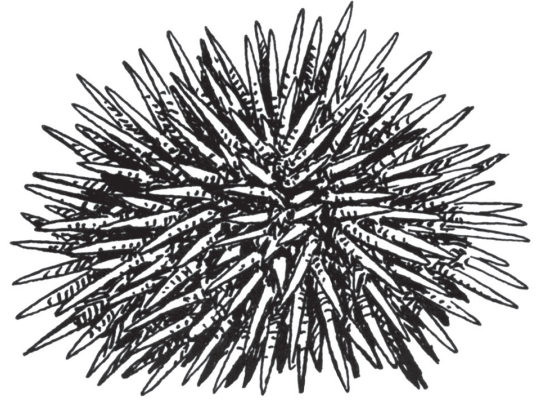
## Sargazo gigante

*Macrocystis pyrifera*



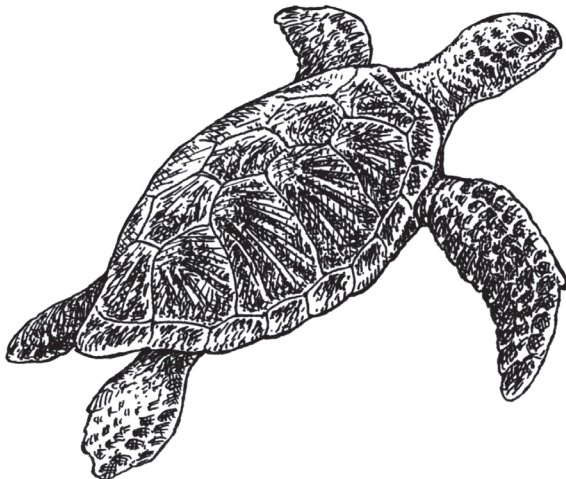
## Erizo morado

*Strongylocentrotus purpuratus*



## Tortuga prieta

*Chelonia mydas* (=agassizii)



## Cormorán de Brandt

*Phalacrocorax penicillatus*



## Erizo morado

*Strongylocentrotus purpuratus*

**HÁBITAT/RANGO:** Se encuentra comúnmente en áreas de oleaje moderado a fuerte. Estos animales habitan en las depresiones de las rocas. Conforme van creciendo, ellos mismos amplían estas depresiones con sus dientes. Viven en todos los fondos marinos, hasta 2,500 m (8,202 pies) de profundidad.

**APARIENCIA:** Tienen forma de globo. Carecen de brazos y tienen un esqueleto interno cubierto sólo por la epidermis, constituido por placas calcáreas unidas rígidamente entre sí y formando un caparazón. Poseen púas que facilitan la orientación. A través de la cubierta caliza se proyectan los podios o pies ambulacrales capaces de extenderse más allá de las espinas y cuya función es la locomoción, captura de alimentos, respiración, etc.

**REPRODUCCIÓN:** Exclusivamente sexual. Son dioicos.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Son herbívoros, controladores de la biomasa algal y alimento de muchos peces. Los organismos del grupo de los equinodermos representan un recurso potencial para ser utilizado como alimento por las futuras generaciones; por ello, es importante incrementar los estudios sobre su biología y así poder aprovecharlos racionalmente.

## Cormorán de Brandt

*Phalacrocorax penicillatus*

**HÁBITAT/RANGO:** Costa oeste de los Estados Unidos, Baja California, y el Mar de Cortés.

**DESCRIPCIÓN:** Los adultos son de color negro y presentan un área con plumas de color beige en la barbilla. El saco gular, libre de plumas, se torna azul brillante durante la época de reproducción. Los juveniles son de color café.

**REPRODUCCIÓN:** Anida en colonias. Hace unos nidos en forma de plato con algas marinas y otra vegetación marina, colocándolos en la orilla de un peñasco o en suelo rocoso.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Se alimenta de pequeños peces de agua salada, clavándose en el agua o nadando bajo la superficie.

## Sargazo gigante

*Macrocystis pyrifera*

**HÁBITAT/RANGO:** En América se encuentra en la costa del Pacífico Norte y en las aguas subantárticas de América del Sur, desde la zona intermareal hasta 30 m (100 pies) de profundidad y puede formar bosques submarinos.

**APARIENCIA:** Alga parda. Sus láminas o filoides ("hojas") son de color café verdoso. A lo largo del caulóide ("tallo") hay cistos, vesículas pequeñas llenas de aire que le sirven de flotadores para mantener a la planta suspendida. Crece de 50 a 60 cm (de 20" a 22") por día. En condiciones marinas favorables puede alcanzar hasta 30.5 m (100 pies) de largo.

**REPRODUCCIÓN:** El ciclo de vida comprende las etapas de esporofito diploide y gametofito haploide. En la etapa haploide se liberan esporas que germinan convirtiéndose en gametofitos masculinos o femeninos. La reproducción sexual crea la etapa del esporofito diploide.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Libera oxígeno como resultado de la fotosíntesis. El abulón y el erizo se alimentan de esta alga. Son los principales productores primarios de varias comunidades de animales invertebrados y microbios.

## Tortuga prieta

*Chelonia mydas* (=agassizii)

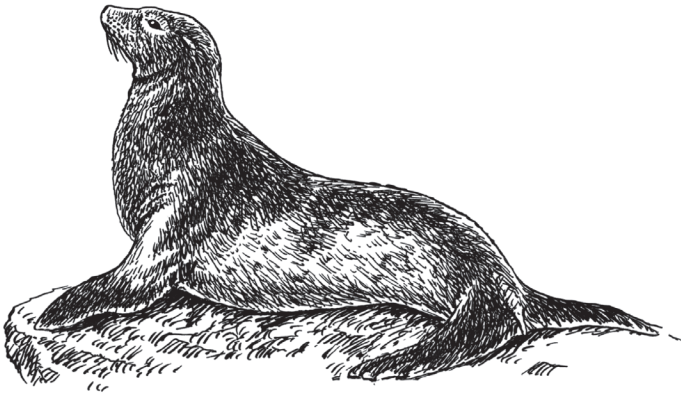
**HÁBITAT/RANGO:** Golfo de California y costas del Pacífico. Estas tortugas se han encontrado muy al sur, hasta las costas de Chile y muy al norte hasta Alaska.

**DESCRIPCIÓN:** Algunos autores separan a la forma del Pacífico de *Chelonia mydas* como una especie diferente: *Chelonia agassizii*. La tortuga negra o prieta no es reconocida como una especie independiente de la tortuga verde. Sin embargo, existen diferencias significativas en ellas. La cabeza es de color negro, mediana, chata y de menor tamaño que la tortuga verde. Mandíbulas aserradas en los bordes. Extremidades con color predominante negro o grisáceo. Su caparazón mide 90-100 cm (3-3.5 pies); pesa en promedio 70 kg (155 lbs.). El caparazón es negro en las crías, en adultos puede ser negro o con manchas negras sobre un fondo grisáceo; plastrón blanco, grisáceo en adultos.

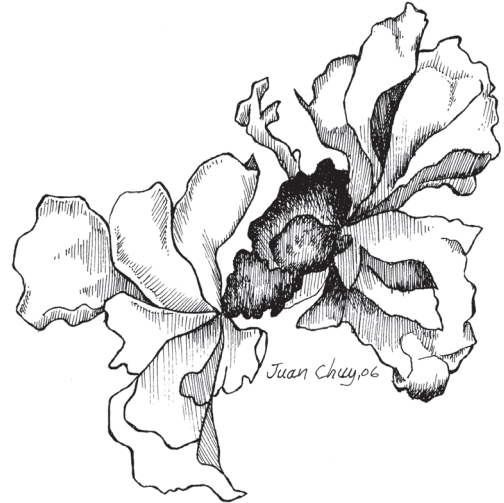
**REPRODUCCIÓN:** El periodo de anidación es de agosto a enero, tres nidos promedio y periodos de retorno anual de dos a tres años. Incubación 48-55 días.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Los adultos se alimentan de algas marinas y los juveniles de invertebrados.

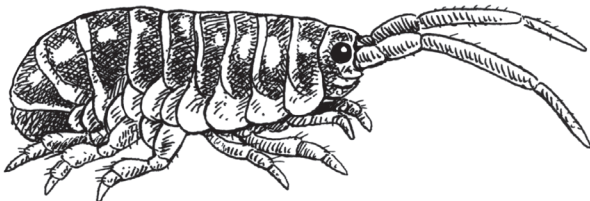
**Lobo marino**  
*Zalophus californicus*



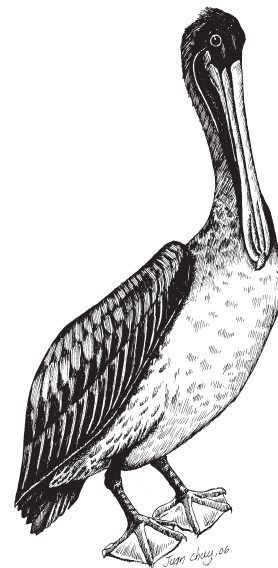
**Lechuga marina**  
*Ulva sp.*



**Brincaplaya**  
*Orchestoidea californiana*



**Pelícano café**  
*Pelecanus occidentalis*



## Lechuga marina

*Ulva sp.*

**HÁBITAT/RANGO:** Intermareal en charcas, rocas o hasta los 20 m (65 pies) de altura. Al tolerar salinidades bajas puede encontrarse en estuarios y también en zonas donde existen aportes nitrogenados.

**APARIENCIA:** Tallo verde laminar formado por dos capas de células y fijado al suelo por rizoides. Puede llegar a medir 15 cm (5.9") o más de longitud.

**REPRODUCCIÓN:** Especie dioica cuyos tallos masculinos se distinguen de los femeninos por la tonalidad de los márgenes de la lámina: verde amarillento los masculinos y verde claro y oscuro los femeninos.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Esta especie productora de oxígeno en el mar sirve de alimento a muchos peces y moluscos herbívoros.

## Lobo marino

*Zalophus californicus*

**HÁBITAT/RANGO:** Zona costera a lo largo de ambos lados del Océano Pacífico.

**DESCRIPCIÓN:** Su color varía del café chocolate en los machos a un color café dorado más claro en las hembras. Los machos tienen un peso promedio de 390 kg (850 lbs.) y 2.1 m (7 pies) de largo. Las hembras son más pequeñas. Tienen una cara "como de perro" y, alrededor de los cinco años de edad, los machos desarrollan una joroba de hueso sobre su cráneo llamada cresta sagital. Tienen pabellones auriculares externos y grandes aletas que utilizan para "caminar" cuando están en tierra.

**REPRODUCCIÓN:** Los lobos marinos de California se encuentran desde Vancouver Island, British Columbia hasta la punta sur de Baja California. Se reproducen principalmente en las islas cercanas a la costa. La mayoría de los cachorros nacen en junio o julio y pesan de 6-9 kg (13 a 20 lbs.).

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Los lobos marinos de California son comedores oportunistas; se alimentan de calamar, pulpo, arenque, lobina y tiburones pequeños. Ellos a su vez son presa de las orcas (ballenas asesinas) y del gran tiburón blanco.

## Pelícano café

*Pelecanus occidentalis*

**HÁBITAT/RANGO:** El pelícano café es estrictamente costero y rara vez se puede ver tierra adentro. Está ampliamente distribuido a lo largo del Pacífico, Atlántico y Golfo de México, en aguas tanto templadas como tropicales. Los pelícanos son gregarios y viven en grandes bandadas durante todo el año.

**DESCRIPCIÓN:** El adulto tiene la cabeza y cuello color blanco frecuentemente mezclado con amarillo. El cuerpo es de gris a café. Las aves reproductivas tienen el saco gular rojo brillante.

**REPRODUCCIÓN:** Se reproduce principalmente en invierno y primavera.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Se alimenta de peces y su guano revitaliza los mares.

## Brincaplaya

*Orchestoidea californiana*

**HÁBITAT/RANGO:** Playas de arena fina con dunas a lo largo de la costa oeste de Norte América, desde Vancouver Island, British Columbia, hacia el sur hasta Baja California

**DESCRIPCIÓN:** Los brincaplaya miden hasta 28 mm (1.1") de largo. Tienen cuerpos curvados pero planos de lado a lado. Sus ojos compuestos son muy pequeños. Su segundo par de antenas es de color naranja brillante a rojo claro.

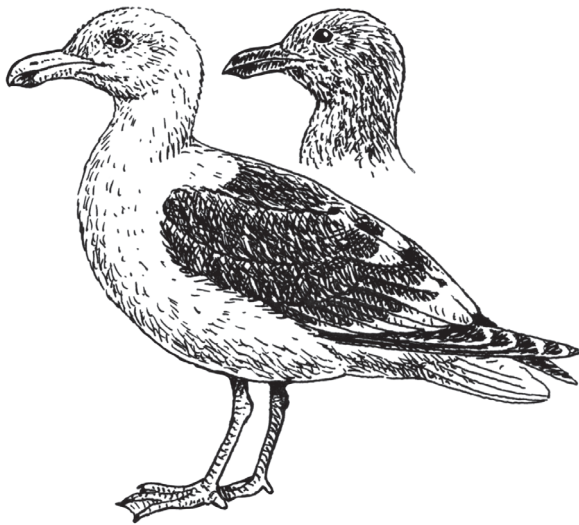
**REPRODUCCIÓN:** Los adultos se aparean en sus madrigueras de junio hasta noviembre. El macho deposita una masa de esperma en forma de jalea en la parte inferior de la hembra y enseguida deja la madriguera. Los huevecillos color oscuro se empollan dentro de una bolsa hecha de apéndices anchos en forma de hoja que se localiza en el tórax. Las crías recién nacidas se parecen bastante a los adultos.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Los brincaplaya se alimentan de algas que han sido arrastradas a la playa por la corriente. Durante el día, se escapan del calor y de los depredadores enterrándose en la arena.



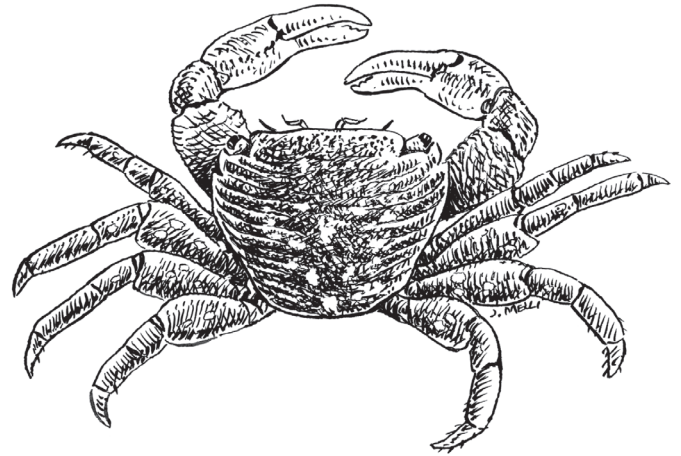
## Gaviota occidental

*Larus occidentalis*



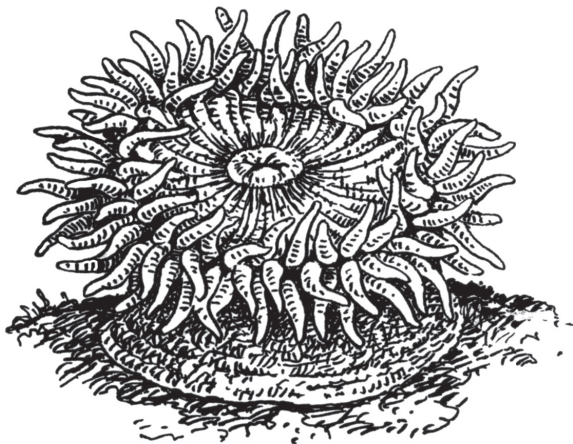
## Cangrejo costero rayado

*Pachygrapsus crassipes*



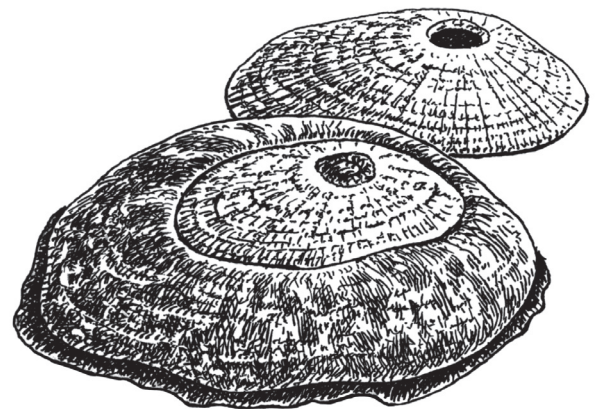
## Anémona verde gigante

*Anthopleura xanthogrammica*



## Lapa gigante

*Megathura crenulata*



# Cangrejo costero rayado

*Pachygrapsus crassipes*

**HÁBITAT/RANGO:** Grietas, debajo de rocas y en pozas de marea. Se distribuye en el Pacífico Norte especialmente en la Bahía de San Francisco en California y en Baja California.

**DESCRIPCIÓN:** Este cangrejo de la familia Grapsoidea se caracteriza por las líneas transversales en su caparazón. Existe dimorfismo sexual. Se alimentan de algas y diatomeas que raspan de las rocas con sus mandíbulas. Come de vez en cuando animales muertos o pequeños invertebrados intermareales, especialmente lapas.

**REPRODUCCIÓN:** El macho y la hembra realizan una danza de cortejo antes de copular. El macho inserta su esperma en los oviductos de la hembra. La etapa reproductiva es de marzo a septiembre en California central; la reproducción máxima es en junio y julio.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Es el más semi-terrestre de los cangrejos playeros. Pasa por lo menos la mitad de su tiempo fuera del agua, pero vuelve periódicamente a las pozas. Sus depredadores incluyen gaviotas, mapaches, anémonas y peces.

# Lapa gigante

*Megathura crenulata*

**HÁBITAT/RANGO:** La mayoría se ancla en rocas y pilares. Viven en zonas costeras expuestas a mareas bajas. Son animales bentónicos asociados al fondo del mar.

**APARIENCIA:** Pertenecen al grupo de los gasterópodos más simples. Típicamente tienen una cabeza bien definida, con dos o cuatro tentáculos sensoriales y un pie musculoso ventral, de donde deriva su nombre (Gasterópodo, del griego gaster, "estómago" y poda, "pie"). Poseen una concha dorsal de una sola pieza.

**REPRODUCCIÓN:** Exclusivamente sexual; pueden ser unisexuadas o hermafroditas, y en este caso, simultáneos o consecutivos, con capacidad de autofecundarse o no. La fertilización puede ser externa o interna, con frecuencia mediante espermatóforos (sacos llenos de espermatozoides). La larva de los gasterópodos se denomina protoconcha.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Son herbívoras. Como muchos gasterópodos marinos, son excavadores; utilizan un tipo de lenguas ásperas llamadas rádulas. Las lapas raspan las rocas para obtener su alimento de algas, esponjas y otros invertebrados. Su respiración es por branquias.

# Gaviota occidental

*Larus occidentalis*

**HÁBITAT/RANGO:** Costa oeste de los Estados Unidos y Baja California.

**DESCRIPCIÓN:** El adulto es la única gaviota común en la costa del Pacífico que tiene la espalda oscura y el cuerpo blanco. Tiene un masivo pico amarillo con una mancha roja cerca de la punta inferior. Los jóvenes presentan color fuertemente moteado de gris oscuro a café.

**REPRODUCCIÓN:** Anida en colonias. Hace su nido de palos y pastos en el suelo o en orillas rocosas.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Se alimenta de peces y camarones; también se alimenta de los huevos de otras aves marinas que anidan y de basura.

# Anémona verde gigante

*Anthopleura xanthogrammica*

**HÁBITAT/RANGO:** Viven en zonas costeras expuestas a mareas bajas. Son especialistas en sobrevivir fuera del agua. Repliegan sus tentáculos y llenan sus cavidades de agua, para no secarse cuando quedan expuestas al aire. Pueden fijarse a la arena del fondo, pero la mayoría se ancla en rocas y pilares.

**APARIENCIA:** Parece planta y no un animal. Mide hasta 7 cm (2.75") de alto. Tienen simetría radial, como los radios de una rueda, y una apertura que da a una cavidad central. Poseen nematocistos, células urticantes que liberan dardos venenosos al contacto. Con diámetros de hasta 25.4 cm (10") utilizan sus tentáculos para capturar pequeños peces y otros alimentos. Hay más de 800 especies.

**REPRODUCCIÓN:** Pueden reproducirse por bipartición, por gemación de jóvenes o por reproducción sexual.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Algunas comparten con los corales la posesión de algas simbióticas. Se alimentan tanto de los productos de las algas y de las presas que capturan con sus tentáculos, como del alimento que les traen expresamente los peces anémonas.



## Salvia negra

*Salvia mellifera*



## Estafiate

*Artemisia californica*



## Maderista

*Eriogonum fasciculatum*



## Manzanita

*Arctostaphylos glandulosa*



## Estafiate

*Artemisia californica*

**HÁBITAT/RANGO:** Se encuentra en lugares secos y soleados en las comunidades de matorral costero de salvia y chaparral desde el nivel del mar hasta 800 m (2,600 pies) de altura. Es una planta nativa de California y Baja California. En nuestra región, esta especie se encuentra principalmente en el noroeste de Baja California, pero también está distribuida hacia el sur de la península en el Desierto Central.

**APARIENCIA:** El estafiate es un arbusto fuertemente aromático, con densas ramas, que mide hasta 2.5 m (8.20 pies) de altura y es dominante y representativo del matorral costero de salvia del sur de California y el noroeste de Baja California. Sus hojas verde claro a gris, en forma de hilo y sus pequeñísimas cabezas verde en flor le dan a este arbusto una apariencia distintiva que lo hacen fácil de reconocer.

**REPRODUCCIÓN:** Por semilla.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Provee un buen refugio para pequeños pájaros y otros animales que pueden vivir entre sus tallos y proporciona semillas para las aves. En el pasado se utilizaba esta planta para el tratamiento de tos y resfriados. Esta especie es caducifolia cuando hay sequía y pierde sus hojas a fines del verano para prevenir la pérdida de agua.

## Manzanita

*Arctostaphylos glandulosa*

**HÁBITAT/RANGO:** Ocurre en el noroeste de Baja California en el chaparral y en lo alto de las sierras, al norte hacia California y el sur de Oregon.

**APARIENCIA:** Esta especie muy variable está representada en Baja California por 6 subespecies diferentes, de las cuales dos son endémicas y fueron recientemente nombradas y descritas. La manzanita es un arbusto de 1 a 2.5 m (3.28 a 8.20 pies) de altura, que generalmente muestra una protuberancia ancha y plana en la base, que le permite regenerarse rápidamente después de un incendio.

**REPRODUCCIÓN:** Los frutos de esta especie son usualmente unos pequeños globos desinflados de 6 a 10 mm (.24 a .39") de ancho que a menudo tienen una superficie pegajosa.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Las manzanitas brotan de la corona después de los incendios.

## Salvia negra

*Salvia mellifera*

**HÁBITAT/RANGO:** Planta nativa del suroeste de California y el noroeste de Baja California. Se encuentra en laderas soleadas y secas.

**APARIENCIA:** La salvia negra es un arbusto fuertemente aromático de 2 m de altura, con hojas alargadas elípticas a ovaladas, que miden de 2.5 a 7 cm (1 a 2.75") de largo; son verde oscuro en la parte superior y más claras en la parte inferior, con una superficie ligeramente rugosa. Las flores tienen doble borde con corolas azul claro, lavanda o blancas de 2 a 6 mm (.08 a .24") de largo y cálices de 6 a 8 mm (.24 a .31") de largo. Esta especie es común y dominante en el matorral costero de salvia y en el chaparral en el extremo noroeste de Baja California y hacia el norte en el sur de California.

**REPRODUCCIÓN:** Polinización por abejas y mariposas. Las plantas nuevas brotan de semilla.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Entre sus láminas erectas viven insectos que aprovechan ese excelente refugio. Las mariposas y colibríes chupan su néctar. A las codornices les encanta su semilla. La comunidad de esta planta facilita la fijación de la arena. La mayoría de las especies de *Salvia* son una excelente fuente de néctar y sus semillas son comestibles. Un té hecho de las hojas de algunas especies se utiliza para calmar problemas estomacales.

## Maderista

*Eriogonum fasciculatum*

**HÁBITAT/RANGO:** Se encuentra en las comunidades de matorral costero de salvia, matorral suculento de salvia y chaparral, bosques montañosos y desierto desde la parte central de California hasta Baja California.

**APARIENCIA:** Esta planta es un arbusto pequeño con hojas en fajos (fascículos). Las flores son de color blanco o rosa, pequeñas y están agrupadas.

**REPRODUCCIÓN:** Por semilla. Esta especie coloniza rápidamente los terrenos desmontados o perturbados.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** La maderista es una importante planta para las abejas/miel, que es visitada por una amplia variedad de insectos, especialmente las mariposas azules. Las aves se alimentan de sus semillas, mismas que los indígenas nativos americanos cosechaban. El género *Eriogonum* es uno de los géneros más diversos y cuenta con el mayor número de géneros en esta región del sur de California y el noroeste de Baja California.

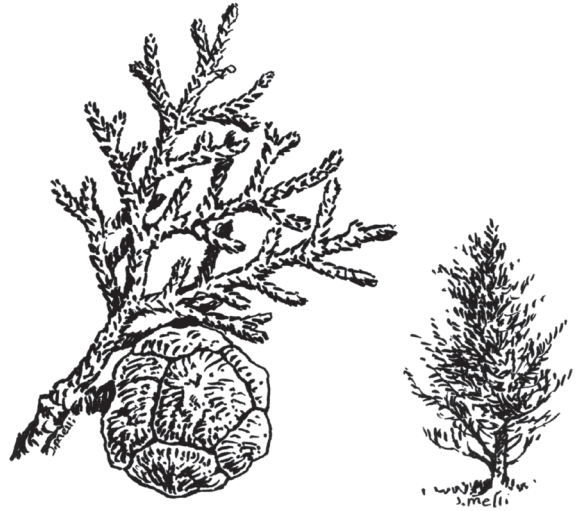
## Lila silvestre

*Ceanothus tomentosus*



## Cedro

*Callitropsis forbesii*



## Hierba de la virgen

*Dicentra chrysantha*



## Menta de la Mesa de Otay

*Pogogyne nudiuscula*



## Cedro

*Callitropsis forbesii*

**HÁBITAT/RANGO:** Ocurre en el norte de Baja California en las laderas de la Sierra de Juárez del lado del Pacífico y al oeste del Valle de San Vicente, entre Ensenada y San Quintín, y hacia el norte hasta el Condado de Orange, California. Una extensa población se encuentra en el Cerro de Otay (del lado americano) o en el Cerro Cuchumá (del lado mexicano).

**APARIENCIA:** Árbol bajo, en forma de arbusto, con muchos tallos y siempre verde que crece hasta 10 m (30 pies.) de altura. Sus hojas son pequeñas, en forma de escama, de color verde claro a verde mate. Su corteza se pela en tiras delgadas.

**REPRODUCCIÓN:** Esta especie tiene conos serotinosos que generalmente se abren sólo después de un incendio.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Este tipo de cedro se utiliza como rompevientos y seto en lugares calientes y secos del interior. Esta especie está adaptada a los incendios, pero algunas de sus poblaciones pueden ser completamente destruidas por los frecuentes incendios. El cedro representa una inquietud en cuanto a su conservación, debido a su restringida distribución, amenazas de pérdida de hábitat por la urbanización y el aumento de la frecuencia de los incendios, que afecta su reproducción.

## Menta de la Mesa de Otay

*Pogogyne nudiuscula*

**HÁBITAT/RANGO:** Se encuentra en las pozas vernaes de la Mesa de Otay en California y en el extremo norte (a lo largo de la frontera) de Baja California. Las pozas vernaes son depresiones poco profundas que se llenan con las lluvias del invierno y la primavera y se secan a fines de esta estación.

**APARIENCIA:** Las plantas tienen menos de 15.24 cm (6") de altura y tienen una fuerte fragancia y flores moradas.

**REPRODUCCIÓN:** Son polinizadas por abejas y mariposas.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** La planta tiene una distribución muy restringida y está en peligro de extinción debido a la pérdida de hábitat. Se estima que aproximadamente 95% de todas las pozas vernaes de nuestra región han desaparecido.

## Lila silvestre

*Ceanothus tomentosus*

**HÁBITAT/RANGO:** Planta nativa del Condado de San Diego en ambientes de chaparral.

**APARIENCIA:** La lila silvestre es una planta perenne, siempre verde, que crece a una altura de 2 a 3 m (6.5 a 9.84 pies) y un ancho de 1 a 2 m (3.28 a 6.5 pies). Sus flores son de color azul cielo a casi blanco y aparecen a principios de la primavera. Los tallos son erectos y de color café rojizo. También se conoce como *Wooly-leaf Mountain Lilac*.

**REPRODUCCIÓN:** Por semilla, especialmente después de algún incendio.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Cuando se tallan con poca agua, las flores producen espuma.

## Hierba de la virgen

*Dicentra chrysantha*

**HÁBITAT/RANGO:** Chaparral al pie de las montañas y bosque de pinos en California y el norte de Baja California hasta 1524 m (5000 pies) de altura.

**APARIENCIA:** Plantas tupidas que crecen hasta 2 m (6 pies) de altura y tienen hojas basales finamente divididas, de color azul verde y muchos tallos altos y desnudos. Sus flores color amarillo brillante son angostas y tienen 4 pétalos; el par exterior presenta una base en forma de bolsa.

**REPRODUCCIÓN:** Por semilla.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Las semillas permanecen en el suelo hasta que se revientan con el calor de los incendios. Éste es un gran ejemplo de lo que se conoce como "planta seguidora de incendios". Estas plantas son abundantes en áreas quemadas y algunos pequeños grupos pueden permanecer aún después de un incendio.



## Cola de zorro

*Bromus rubens*



## Bella moza

*Brassica nigra*



## Carrizo o Carricillo

*Arundo donax*



## Mariposa Quino

*Euphydryas editha quino*



## Bella moza

*Brassica nigra*

**HÁBITAT/RANGO:** Es originaria de la región mediterránea, pero se ha naturalizado en buena parte del mundo. Crece de forma silvestre en prados, terrenos baldíos, a la vera de los caminos o en cualquier terreno soleado y ligeramente seco.

**APARIENCIA:** Es una hierba anual, erecta, de tallo poco ramificado. Puede alcanzar 2.50 m (8.20 pies) de altura. Las flores son terminales, pequeñas y vistosas. El fruto alcanza hasta 2 cm de largo, con picos de forma cónica; contiene semillas numerosas, de alrededor de 1 mm de diámetro, color pardo rojizo y superficie reticulada.

**REPRODUCCIÓN:** Por semilla.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** El ingrediente que da su sabor a la semilla de mostaza es un compuesto similar a los hallados en la mostaza blanca, el rábano picante y el wasabi. La planta los produce como defensa frente a los herbívoros por su carácter agresivo. Desafortunadamente, la familia de las mostazas tiene muchas especies tales como, Bella moza (*Brassica nigra*), mostaza Sahara (*B. tournefortii*), rábano silvestre (*Raphanus sativus*), y matacandil (*Sisymbrium irio*), que no son nativas, y que son malas hierbas e invasivas en muchas de las áreas naturales de nuestra región.

## Mariposa Quino

*Euphydryas editha quino*

**HÁBITAT/RANGO:** En el pasado podía encontrarse extensamente en el matorral costero de salvia en el sur de California y el norte de Baja California. Habita aperturas en los suelos barrocos dentro o cerca de matorrales, pastizales, praderas, pozas vernaes y márgenes de lagos.

**DESCRIPCIÓN:** Es una mariposa de tamaño mediano con una extensión de alas de 3 cm (1.18") más o menos. Sus alas son un retazo de manchas de color café, rojo y amarillo.

**REPRODUCCIÓN:** Las hembras ponen masas de 20 a 180 huevecillos que se abren en 7 a 10 días. Las larvas se alimentan de *Plantago erecta* y otras plantas. Cuando la planta huésped muere, las larvas pasan a una fase latente, que dura hasta que empiezan las lluvias a fines del otoño o en invierno. (Esta fase puede durar años en épocas de sequía). Los adultos emergen en dos semanas.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Es una especie en peligro de extinción en los Estados Unidos debido a la pérdida de hábitat. Además, los incendios de octubre del 2003 en San Diego y la consiguiente perturbación de su hábitat pueden haber tenido un impacto devastador sobre esta mariposa.

## Cola de zorro

*Bromus rubens*

**HÁBITAT/RANGO:** La cola de zorro es un pasto introducido de Europa que se ha naturalizado a lo largo de Baja California y el sur de California y puede ser muy invasivo en áreas perturbadas de matorral costero de salvia y matorral suculento de salvia.

**APARIENCIA:** Pasto de 45.72 cm (18") de altura con hojas cortas y peludas. Su inflorescencia es densa como la cola de un zorro.

**REPRODUCCIÓN:** Por semilla.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Esta especie es una de las especies de pastos exóticos, anuales que está contribuyendo a la frecuencia de los incendios en las regiones áridas. Muchos de los pasto no nativos (por ejemplo, pasto de búfalo), que se han naturalizado en la Alta y Baja California son invasivos y no sólo compiten con y excluyen a las plantas nativas, sino que también pueden alterar toda la vegetación de un área cambiando los factores ecológicos como la frecuencia de los incendios.

## Carrizo o Carricillo

*Arundo donax*

**HÁBITAT/RANGO:** Humedales de aguas permanentes o estacionales. Parece ser originaria de India y ha colonizado áreas mediterráneas.

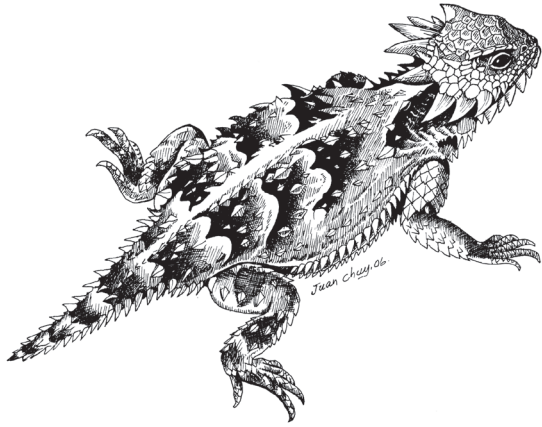
**APARIENCIA:** Es un pasto no nativo e invasivo que alcanza de 2 a 13 m (6.5 a 42.6 pies) de altura, tiene tallo grueso y hueco. Las hojas envuelven al tallo en forma de láminas verdes brillantes. Las flores están en una gran espiga violácea o amarilla de 3 a 6 cm (1 a 2.5") de longitud. Cada espiguilla tiene una o dos flores. La floración se da a fines del verano y en otoño.

**REPRODUCCIÓN:** Vegetativa por rizomas.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Crece muy rápido, especialmente cuando hay inundaciones, ya que se reproduce vegetativamente. Los cepellones crecen tanto que actúan como pequeñas represas que empeoran los daños provocados por las inundaciones, al dirigir el agua fuera del curso de los ríos. El carrizo absorbe mucha agua, reduciendo los mantos freáticos en los acuíferos semi-áridos. El carrizo amenaza los hábitats riparios, particularmente a los sauces, que son los sitios de anidación del vireo de Bell.

## Lagartija cornuda

*Phrynosoma coronatum blainvillii*



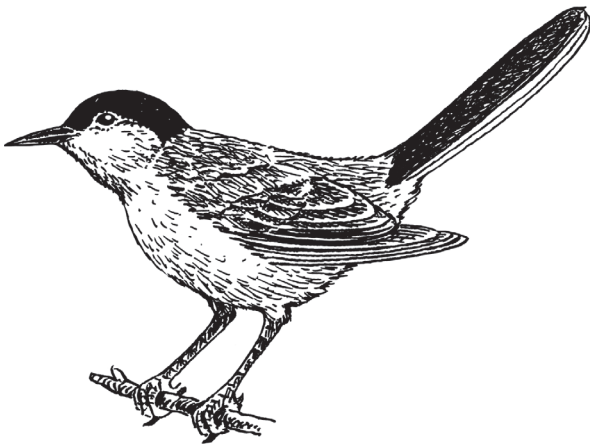
## Codorniz

*Callipepla californica*



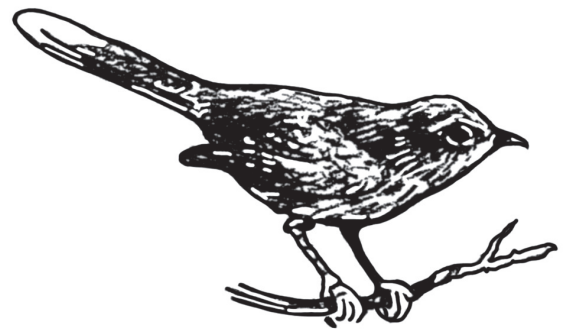
## Perlita californiana

*Polioptila californica*



## Camea

*Chamaea fasciata*



## Codorniz

*Callipepla californica*

**HÁBITAT/RANGO:** áreas abiertas de bosque o arbustos con parches de tierra sin vegetación, normalmente cerca del agua, en la parte oeste de los Estados Unidos y en Baja California.

**DESCRIPCIÓN:** Poseen una pluma negra en la frente que se curva hacia adelante. La pluma del macho es más grande que la de la hembra. Los machos tienen una coronilla color café oscuro, la cara negra, espalda gris y un pecho azul grisáceo. Las hembras son principalmente gris pardusco. Ambos sexos tienen un diseño escamoso en la panza y en el cuello.

**REPRODUCCIÓN:** Nido oculto forrado de pastos y hojas muertas, colocado en una depresión raspada cerca de un tronco, roca, o tocón, o en la bifurcación baja de un árbol.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Se alimenta de semillas (especialmente de leguminosas), otra materia vegetal e insectos (especialmente los polluelos). Sus principales depredadores son las aves de presa, particularmente el halcón de Cooper.

## Camea

*Chamaea fasciata*

**HÁBITAT/RANGO:** Chaparral, maleza enredada y arbustos densos en el oeste de Oregón, California, y el norte de Baja California.

**DESCRIPCIÓN:** Ave simple de color gris pardusco con matices café rojizo en las partes inferiores. Cola larga (a menudo parada), ojos pálidos, raya apenas visible en el pecho.

**REPRODUCCIÓN:** Hace su nido con telas de araña, corteza y pastos y forrado con fibras finas y pelo, colocándolo en las ramas de un arbusto a una distancia de .30 a 4.57 m (1-15 pies.) del suelo.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Planea y toma el néctar de las flores. Se alimenta de pequeños insectos y arañas. El macho y la hembra defienden diferentes territorios y se aparean en terreno común.

## Lagartija cornuda

*Phrynosoma coronatum blainvillii*

**HÁBITAT/RANGO:** El rango de la lagartija cornuda de la costa se extiende desde el norte de California hasta la punta de Baja California. La sub-especie que se encuentra en el sur de California, *blainvillii*, se distribuye en los pies de las montañas y en las planicies costeras desde el área de Los Ángeles hasta el norte de Baja California. Habita en el suelo en áreas con vegetación abierta y abundante como el chaparral o el matorral costero de salvia.

**DESCRIPCIÓN:** La lagartija cornuda de la costa es relativamente grande y menos redondeada que otras lagartijas cornudas. La apertura del hocico de algunos ejemplares de esta especie puede llegar a medir 10 cm (4"). Numerosas escamas puntiagudas sobresalen a lo largo de los lados del cuerpo y sobre la espalda, aunque solamente los cuernos que se encuentran alrededor de la cabeza son rígidos.

**REPRODUCCIÓN:** La lagartija cornuda produce nidadas de 6 a 49 huevos, de abril a julio. Los huevos se abren en agosto y septiembre.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Las hormigas nativas son el alimento preferido de las lagartijas cornudas, conformando la mayor parte de su dieta. Las lagartijas también se alimentan de termitas y una variedad de otros insectos.

## Perlita californiana

*Polioptila californica*

**HÁBITAT/RANGO:** Matorral de salvia y matorral costero en el sur de California y el norte de Baja California; matorral desértico en el centro y sur de Baja California.

**DESCRIPCIÓN:** El macho tiene una coronilla negra durante la época de reproducción. Sino, la parte superior de su cuerpo es toda gris oscuro; la espalda de la hembra es pardusca. Las partes inferiores son grisáceas al norte de El Rosario, blancuzcas más hacia el sur. La cola es negra con orillas delgadas de color blanco y un parche blanco en la pluma más lejana.

**REPRODUCCIÓN:** Nido hecho con pelusa de plantas, hojas y fibras y forrado de materiales finos. Colocan su nido en las ramas de arbustos a una distancia de .30 a 1.20 m (1-4 pies) del suelo.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Recoge insectos y arañas del follaje. Se mueve muy activamente, sacudiendo constantemente su cola. En peligro de extinción en los Estados Unidos debido a la pérdida de hábitat.



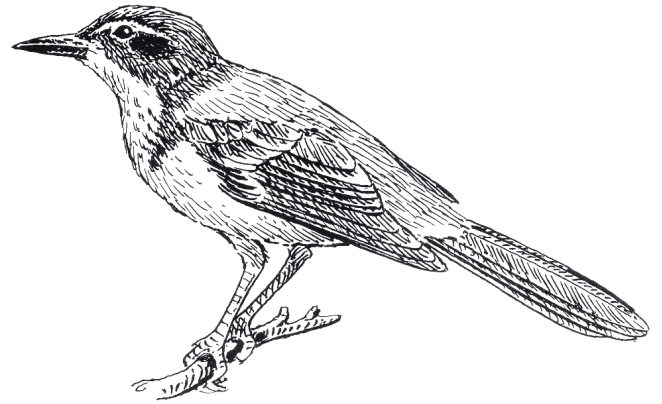
## Colibrí cabeza roja

*Calypte anna*



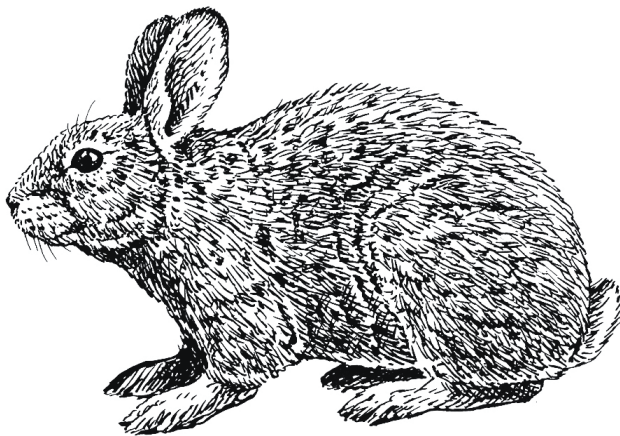
## Chara pecho rayado

*Aphelocoma californica*



## Conejo cola blanca

*Sylvilagus bachmani*



## Encino, Roble

*Quercus chrysolepis*



## Chara pecho rayado

*Aphelocoma californica*

**HÁBITAT/RANGO:** Chaparral y bosque de encino en el oeste de los Estados Unidos, el interior de México y el norte de Baja California; matorral desértico en el centro de Baja California.

**DESCRIPCIÓN:** Cabeza, alas y cola azules, espalda y panza grises, garganta con rayas blancas.

**REPRODUCCIÓN:** Nido en forma de tazón hecho de ramas, pasto y forrado de fibras y raíces pequeñas y colocado en un arbusto o árbol.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Se alimenta de insectos, bellotas, semillas de pino, invertebrados, huevos y polluelos de aves, ranas, moras, fruta. Almacena alimento para comérselo después, en caso que haya escasez.

## Colibrí cabeza roja

*Calypte anna*

**HÁBITAT/RANGO:** Chaparral, bosques, parques y jardines en el oeste de los Estados Unidos y el norte de Baja California.

**DESCRIPCIÓN:** El macho tiene una coronilla y garganta color rosa rojizo, espalda verde y una panza y pecho gris moteado. La hembra no tiene color rojo en la coronilla y tiene menos rojo en la garganta.

**REPRODUCCIÓN:** La hembra construye un nido con trozos de material vegetal unido con hilos de tela de araña y decorado con hojuelas de líquen. Coloca su nido en un árbol o arbusto normalmente arbusto a una distancia de .30 a 3 m (1-10 pies) del suelo.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Planea y toma el néctar de las flores. Se alimenta de pequeños insectos y arañas. El macho y la hembra defienden diferentes territorios y se aparean en terreno común.

## Encino, Roble

*Quercus chrysolepis*

**HÁBITAT/RANGO:** Ocurre en las laderas de las montañas de California y Baja California, a menudo cerca de riachuelos y áreas de drenaje en micro-hábitats húmedos y frescos.

**APARIENCIA:** El encino/roble es un arbusto de hoja perenne con una copa ancha de 20 m (65 pies) de altura y una corteza suave a rugosa de color gris. Sus gruesas, cuerudas y alargadas hojas son de color verde oscuro por arriba y por abajo tienen una superficie dorada peluda o blanca cerosa.

**REPRODUCCIÓN:** Florea de abril a mayo. Sus bellotas tienen de 2 a 3 cm de largo. Después de los incendios, el encino/roble se regenera vigorosamente por medio de brotes basales.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** La avispa agalla de roble pone sus huevos en el tejido de la corteza de las ramas pequeñas, haciendo que el roble forme una agalla protectora. Diferentes polillas y mariposas se alimentan de los brotes y hojas tiernos. Otros insectos que se encuentran en el encino/roble incluyen *membracidae* (tree hoppers), *daktulosphaira vitifoliae* (juice sucking scale insects), *vespula maculifrons* (yellow jackets), *hymenoptera* (ichneumon wasps), *heterobostrychus aequalis* (wood borers) y termitas. Otros organismos que se alimentan, anidan, se cuelgan o perforan los encinos/robles son las ardillas, urracas, pájaros carpinteros, arañas, muérdago, hongos y líquenes. Las bellotas de diversas especies de encino/roble eran altamente valoradas por los pueblos indígenas y los animales salvajes como fuente de alimento.

## Conejo cola blanca

*Sylvilagus bachmani*

**HÁBITAT/RANGO:** Se encuentra en las regiones costeras del oeste desde Oregón hasta la punta de la península de Baja California. Habita entre la densa maleza, más comúnmente en la vegetación de chaparral. También ocurre en hábitats de coníferas y encino y vive entre la maleza o en pastizales, formando redes de corredizos por la vegetación.

**DESCRIPCIÓN:** La parte de arriba del pelo del conejo cola blanca varía de color café claro a gris, mientras que la parte de abajo es normalmente blanca. El conejo del desierto (*Sylvilagus audubonii*) es muy similar en apariencia, esta especie tiene una línea oscura y delgada en la parte exterior del oído y es un poco más grande. Los conejos adultos miden de 25 a 35 cm (10-14") de largo y raramente pesan más de dos libras (1kg).

**REPRODUCCIÓN:** Las temporadas de reproducción son entre febrero y agosto. Es común que tengan de dos a tres camadas. El número promedio por camada es de tres.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** El conejo cola blanca se alimenta principalmente de pastos y hierbas, especialmente de trébol verde, aunque también puede comer moras y otros frutos silvestres de los arbustos. Sus depredadores incluyen el puma, coyote, zorro, gato montés, comadreja y varios tipos de raptores y víboras. Sus estrategias de supervivencia incluyen permanecer inmóvil cuando está en áreas de maleza y correr en zig-zag cuando se encuentra en espacios abiertos.

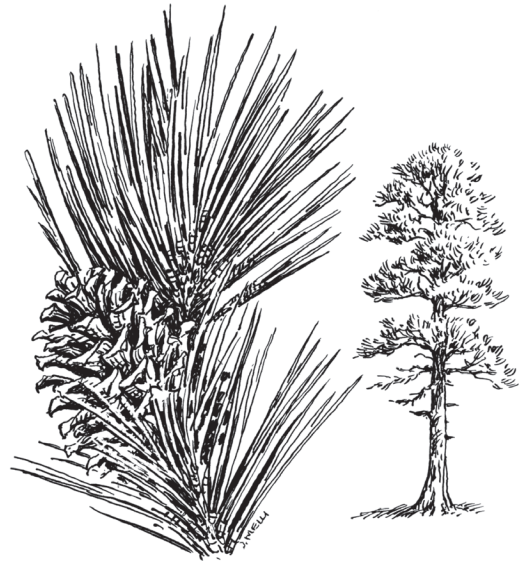
## Encinillo, Chaparro

*Quercus dumosa*



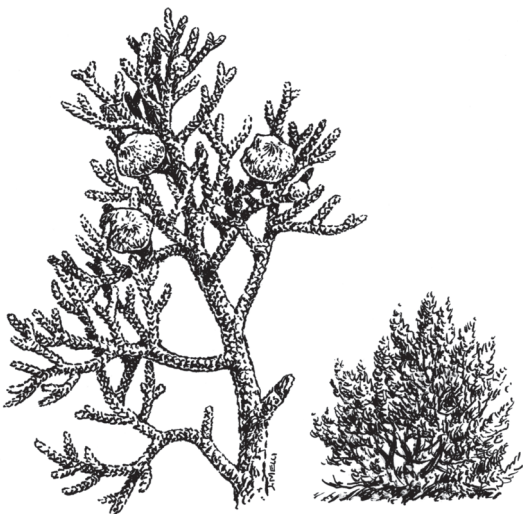
## Pino Jeffrey, Pino negro

*Pinus jeffreyi*



## Cedro, Huata, Tascale

*Juniperus californica*



## Pasto de venado

*Muhlenbergia rigens*



## Pino Jeffrey, Pino negro

*Pinus jeffreyi*

**HÁBITAT/RANGO:** Se presentan en la sierra de San Pedro Mártir y la Sierra de Juárez, en Baja California, a lo largo de California y al norte hasta Oregón. En Baja California se puede encontrar este pino a altitudes de 1,500 a 3,000 m (4,500 a 6,000 pies). Entre más al norte se encuentre, más grande crece.

**APARIENCIA:** Un gran pino con forma simétrica, que crece de 20 a 50 m (60 a 150 pies) de alto, con agujas verde-azul que aparecen en grupos de tres. La fragancia dulce de piña-vainilla en la resina de *P. jeffreyi* ayuda a determinar la especie, principalmente en días cálidos.

**REPRODUCCIÓN:** Los conos café-rojizos aparecen de mayo a junio.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Las ardillas se alimentan de las semillas de los conos. Antes el pino Jeffrey de la Sierra de Juárez se cortaba para hacer leña; se utiliza para construcción en los Estados Unidos. Una importante sustancia química, la abietina (heptano casi puro), fue aislada del pino Jeffrey para ser utilizada para determinar la pureza de las gasolinas y obtener la clasificación de octanaje.

## Pasto de venado

*Muhlenbergia rigens*

**HÁBITAT/RANGO:** Se encuentra en suelo arenoso o con buen drenaje a alturas menores a los 2,300 m (7,000 pies) en comunidades de pastizales, áreas riparias, chaparral, coníferas mixtas y bosque de encino/roble. Su rango se extiende del centro de California hasta Baja California.

**APARIENCIA:** Pasto grande en forma de ramo que hace masas de hojas de 1 m (3 pies) de altura y flores delgadas en forma de pincho que crecen hasta 1.5 m (5 pies).

**REPRODUCCIÓN:** Por semilla.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Los venados se alimentan de las hojas y se refugian en áreas donde crece el pasto de venado durante la temporada de nacimientos. Muchas especies de mariposas y catarinas pasan el invierno en sus altas hojas. Otros insectos y aves se comen las semillas. Los indígenas nativos americanos hacen cestos con las hojas.

## Encinillo, Chaparro

*Quercus dumosa*

**HÁBITAT/RANGO:** El encinillo o chaparro es una especie rara que está amenazada por el desarrollo costero, ya que sólo ocurre en algunas poblaciones a lo largo de las costas inmediatas del Pacífico, a menos de 200 m (60 pies) de elevación.

**APARIENCIA:** es un arbusto con ramas densas de hoja perenne que crece hasta 5 m (15 pies) de altura. Sus hojas son de 1 a 3 cm (.5" a 1") de largo, color gris verdoso, rizadas y con espinas irregulares en los márgenes. La parte inferior de su superficie está cubierta con pelo corto, color verde pálido.

**REPRODUCCIÓN:** Florea de marzo a mayo. Sus bellotas miden de 1 a 3 cm (.5" a 1") de largo y son puntiagudas o en forma ovoide con coronillas delgadas.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** A los indígenas nativos americanos no les gustaban estas bellotas y sólo las utilizaban cuando no había suficientes bellotas de encino/roble. Esta especie a menudo se confunde con otros encinos de matorral tales como *Q. berberidifolia* y *Q. acutidens*, que son más comunes en la vegetación de chaparral, en elevaciones más altas en el sur de California y el noroeste de Baja California.

## Cedro, Huata, Tascale

*Juniperus californica*

**HÁBITAT/RANGO:** Ocurre en laderas secas y planicies, principalmente a alturas menores de 1,700 m (5,100 pies) en bosques de piñón-junipero y chaparral en California y Baja California

**APARIENCIA:** Un arbusto resinoso y fragante de hoja perenne que mide 3.5 m (11.50 pies) de altura, con corteza delgada en tiras de color verde cenizo y una copa redondeada. Las hojas en forma de escamas miden de 3 a 4 mm (.15") y ocurren principalmente en racimos enrollados de tres. Los conos tienen forma de globo; los conos jóvenes con escamas bien cerradas parecen bayas azuladas.

**REPRODUCCIÓN:** Los conos de semillas son dispersados por las aves.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Los indígenas se comían las bayas amargas después de secarlas y molerlas, formando una pasta o pastel con la harina. Las hojas se pueden utilizar para hacer un té calmante. La madera es suave y de grano fino y a menudo es utilizada por los rancheros para hacer postes para las rejas.



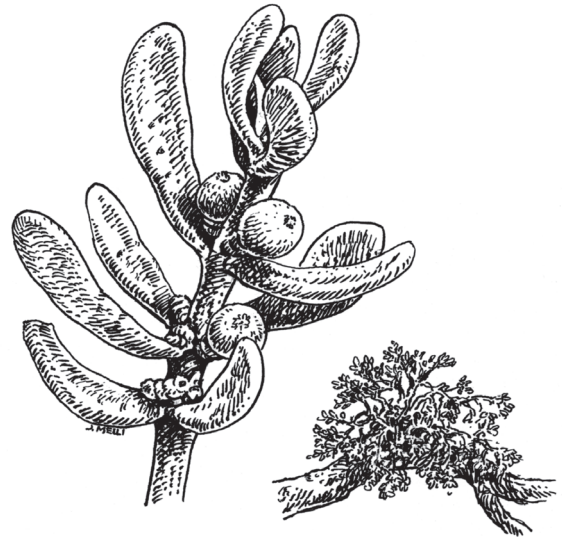
## Alamillo

*Populus tremuloides*



## Toji

*Phoradendron bolleanum*



## Pino blanco, Abeto

*Abies concolor*



## Carpintero bellotero

*Melanerpes formicivorus*



## Toji

*Phoradendron bolleanum*

**HÁBITAT/RANGO:** Se encuentra en pinos, juníperos y cipreses. Otras especies se encuentran en encinos, pinos y mesquite.

**APARIENCIA:** El verdadero toji es una planta parasítica de flor, con macizo de brotes aéreos que son fácilmente visibles en la planta anfitriona. Los brotes varían de varios centímetros a varios metros de largo.

**REPRODUCCIÓN:** Cuando una semilla germina en la planta anfitriona, el toji penetra a dicha anfitriona directamente. La planta parasítica de toji se desarrolla dentro de la planta anfitriona durante dos años más o menos, antes de producir brotes aéreos. Los brotes y hojas del toji contienen clorofila y realizan la fotosíntesis, pero dependen de la planta anfitriona para obtener carbohidratos, así como agua y nutrientes minerales.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Las semillas son diseminadas por las aves que comen o transportan las bayas y depositan las semillas en plantas anfitrionas. Todas las partes de la planta de la mayoría de las especies de esta familia son tóxicas y se sabe que pueden causar la muerte.

## Carpintero bellotero

*Melanerpes formicivorus*

**HÁBITAT/RANGO:** Terrenos boscosos y bosques de encino/roble desde el oeste de los Estados Unidos hasta Panamá.

**DESCRIPCIÓN:** Espalda negro claro, coronilla roja, ojo blanco con negro alrededor. Frente y cachetes blancos y garganta amarillenta. La coronilla roja del macho toca la frente blanca. En la hembra el color rojo en la mitad posterior de la coronilla está separado de la frente blanca por una franja negra. En vuelo se nota una grupa y parche blancos cerca de la punta de las alas.

**REPRODUCCIÓN:** Anida en colonias. Excava una cavidad para anidar en árboles vivos o muertos a una altura de 2 a 8m (6 a 24 pies) del suelo.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Vive en grupos comunales y se reproduce cooperativamente en partes del rango. Los carpinteros belloteros perforan agujeros en los troncos de pinos y cedros maduros, así como en troncos y ramas de árboles muertos. Colectan bellotas, buscando agujeros del tamaño exacto para almacenar una bellota, misma que meten a la fuerza en él. Hasta 50,000 bellotas pueden estar almacenadas en un solo árbol muerto. Los carpinteros pasan una cantidad significativa de tiempo manteniendo su "granero".

## Alamillo

*Populus tremuloides*

**HÁBITAT/RANGO:** Crece a más de 2,300 m (7,000 pies) de altura en California y Baja California en pleno sol.

**APARIENCIA:** Corteza suave de color blanco o crema con marcas negras y tronco largo y angosto. Crece de 8 a 20m (25 a 60 pies) de alto. Sus hojas son verde oscuro, con la parte inferior de color verde mate y orillas dentadas. Las hojas tiemblan con la brisa ligera debido a sus pecíolos (tallos) aplanados.

**REPRODUCCIÓN:** Crece típicamente a partir de grandes colonias de clones que se derivan de una sola planta de semillero y se esparcen por medio de ventosas en las raíces. Los nuevos tallos de la colonia pueden aparecer a una distancia de hasta 30–40 metros del árbol madre. Cada árbol individual puede vivir de 40 a 150 años arriba del suelo, pero el sistema de raíces de la colonia vive mucho más; en algunos casos hasta miles de años, echando nuevos troncos a medida que los troncos viejos se van muriendo.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Los venados y otros mamíferos se alimentan de las hojas. Este árbol re-coloniza rápidamente áreas quemadas o perturbadas. Es una especie de las islas del cielo que está mayormente distribuida en poblaciones del norte de los Estados Unidos.

## Pino blanco, Abeto

*Abies concolor*

**HÁBITAT/RANGO:** Se encuentra a más de 2,000 m (6,000 pies) de altura en bosques de junípero-pino en San Pedro Mártir y en el suroeste de los Estados Unidos, hacia el norte hasta Oregón y hacia el sur en Arizona y Nuevo México, también en Sonora.

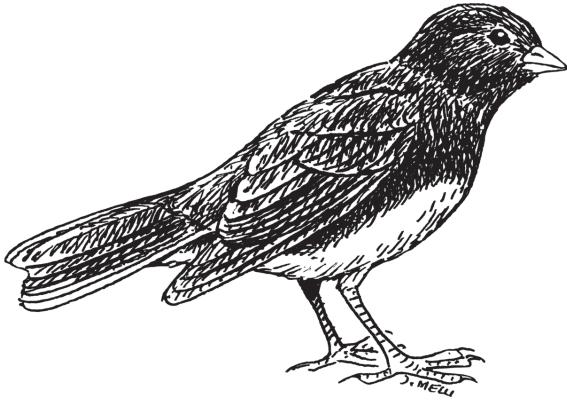
**APARIENCIA:** Árbol de hoja perene en forma piramidal que crece de 15 a 35 m (5 a 7 pies) de altura. Desarrolla una corteza con surcos profundos de color gris cenizo cuando está maduro. Presenta agujas cortas y aplanadas de color verde azulado.

**REPRODUCCIÓN:** Los conos alargados de color café están erectos en stand en las puntas de las ramas superiores.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Los rancheros locales usan la resina de la corteza joven para vendar cortadas y abrasiones, tanto en los humanos como en el ganado.

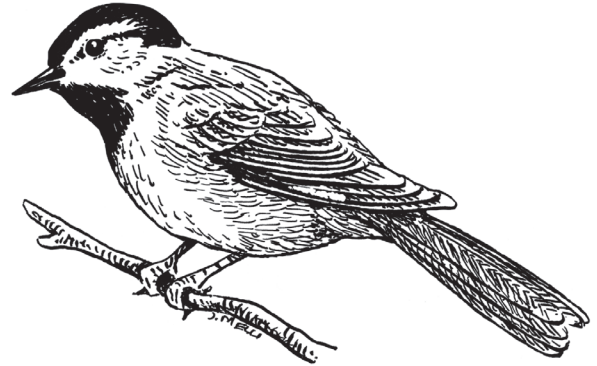
## Junco ojo oscuro

*Junco hyemalis*



## Carbonero ceja blanca

*Poecile gambeli*



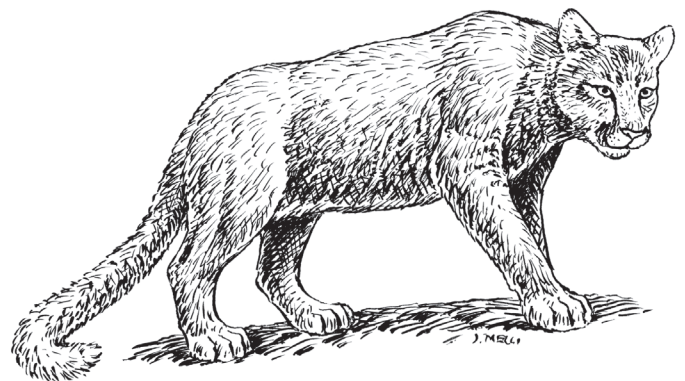
## Venado bura

*Odocoileus hemionus*



## Puma

*Puma concolor*





## Carbonero ceja blanca

*Poecile gambeli*

**HÁBITAT/RANGO:** Bosques abiertos de coníferas en las montañas del oeste de los Estados Unidos y Canadá y en el norte de Baja California.

**DESCRIPCIÓN:** Coronilla y pechera blanca, cachetes blancos, línea delgada sobre el ojo, espalda y flancos grises.

**REPRODUCCIÓN:** Nido de virutas de madera, pelo y plumas, colocado en una cavidad natural o excavada.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** El carbonero ceja blanca se agarra a la parte inferior de las ramas y a los troncos de los árboles en busca de insectos que se encuentran en la corteza o martillando semillas con sus picos para romperlas.

## Junco ojo oscuro

*Junco hyemalis*

**HÁBITAT/RANGO:** Se encuentra extensamente en bosques de Canadá, los Estados Unidos y el norte de Baja California. Las aves de más al norte son migratorias e invaden nuestra región en invierno, cuando se pueden ver en el chaparral y también en áreas de árboles dispersos y bosques en las montañas.

**DESCRIPCIÓN:** Pico pálido, ojo oscuro. El plumaje varía por región; en nuestra área, la cabeza del macho normalmente es negra, gris en la hembra, en contraste con la espalda y lados de color salmón y una panza blancuzca. La cola es oscura con plumas exteriores blancas, que son conspicuas cuando el ave está en vuelo.

**REPRODUCCIÓN:** Nido en forma de taza hecho con pastos, musgo y agujas de pino, forrado con raíces pequeñas y colocado en una depresión en el suelo del bosque.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Se alimenta de hierbas y semillas de pasto principalmente en el suelo. Las bandadas regresan a las mismas áreas cada invierno.

## Puma

*Puma concolor*

**HÁBITAT/RANGO:** Este animal tiene un rango que abarca todo el continente americano, desde British Columbia hasta Patagonia. En el Condado de San Diego, se pueden encontrar pumas donde hay población de venados y borrego cimarrón. Los terrenos boscosos y rocosos son el principal hábitat del puma. Hacen su guarida en cualquier lugar oculto o protegido.

**DESCRIPCIÓN:** El color del puma varía del café claro o café rojizo al gris oscuro o gris pizarra. La parte inferior de su cuerpo y sus orejas es blanca. Una coloración color café oscuro aparece en la punta de la cola, la parte trasera de las orejas y a los lados de la nariz. Tiene garras que se retractan dentro de unas cubiertas protectoras que tiene en las patas.

**REPRODUCCIÓN:** Los pumas comienzan a reproducirse a los dos o tres años de edad, y después cada dos o tres años. Se pueden reproducir en cualquier momento del año. Una camada consiste generalmente de tres cachorros moteados. Sus ojos se abren diez días después del nacimiento.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** El alimento principal de los pumas es el venado, pero también se pueden comer al borrego cimarrón, coyote, zorro, zorrillo, conejo, roedores y algunas veces hasta el ganado. El puma esconde la carne que no se come y regresa a comerla cuando tiene hambre.

## Venado bura

*Odocoileus hemionus*

**HÁBITAT/RANGO:** El venado bura vive en toda la parte oeste de los Estados Unidos, incluyendo los desiertos. Puede migrar a causa de las lluvias.

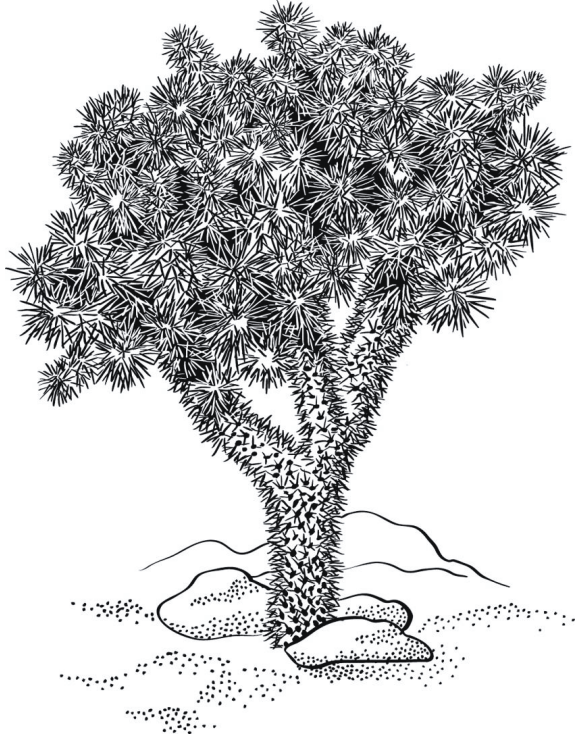
**DESCRIPCIÓN:** Gris-café oscuro con cola blanca de punta negra. Generalmente mide de 1.20 a 1.90 m (4 a 6.5 pies) de largo y de 1 a 1.15 m (3 a 3.5 pies) de altura a partir del hombro. Sus grandes orejas se pueden mover constantemente e independientemente una de la otra. La cornamenta, que empieza a crecer en la primavera, se muda en diciembre y enero.

**REPRODUCCIÓN:** El venado bura se aparea en noviembre y diciembre cuando los machos con cornamenta pelean por la posesión de las hembras. Las crías nacen entre abril y julio. Son comunes los nacimientos de crías gemelas.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** El venado bura tienen un estómago con múltiples partes que le ayudan a digerir la plantas que come. Se alimenta de hojas verdes frescas, ramas, pastos, hierbas, yerbajos, bayas, enredaderas, uvas, toji, hongos, helechos y tunas. Sus depredadores naturales incluyen el coyote, puma y gato montés.

## Choya, Cholla pelona

*Cylindropuntia cholla*



## Gobernadora

*Larrea tridentata*



## Ocotillo

*Fouquieria splendens*



## Alfombrilla

*Abronia villosa* var. *villosa*



## Gobernadora

*Larrea tridentata*

**HÁBITAT/RANGO:** Desiertos en todos los Estados Unidos y Baja California.

**APARIENCIA:** Una planta de hoja verde con muchas ramas que crece hasta 4 m (12 pies) de altura. Sus hojas pequeñas varían de tamaño de acuerdo a la cantidad de humedad disponible. Durante los periodos de calor, las hojas voltean sus orillas hacia el sol para reducir los efectos del calor. Bajo ciertas condiciones, las hojas se cubren con una sustancia tipo barniz que las hace brillosas y pegajosas. Suelten un olor resinoso y rancio durante y después de una lluvia. Esta resina retarda la pérdida de agua y refleja la luz para ayudar a mantener la temperatura baja en la superficie de la hoja.

**REPRODUCCIÓN:** Clona nuevos arbustos en forma de anillos que se ensanchan a medida que van envejeciendo. Se estima que hay un anillo que tiene 11,700 años de edad, lo que lo convierte en el organismo más viejo de la tierra.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Puede sobrevivir por años sin lluvia. Es desagradable para los animales, lo que ayuda a reducir que se alimenten de ella. La agalla de la mosquita de la creosota pone sus huevecillos en el tejido de la planta. Cuando éstos se abren y se desarrollan las larvas, el tallo se infla, creando un chipote que las aloja.

## Alfombrilla

*Abronia villosa var. villosa*

**HÁBITAT/RANGO:** Dunas de arena y arroyos secos de los desiertos de Mojave y de Sonora y en el bajo desierto del Colorado y el Desierto Central.

**APARIENCIA:** Una vistosa planta baja del desierto, postrada y con muchas ramas. Las hojas son pegajosas y peludas y, tanto las hojas como los tallos, son algo suculentos. Tiene muchas flores pequeñas en racimos de color rosa o magenta.

**REPRODUCCIÓN:** Las semillas pueden esperar décadas en la arena hasta que llegue la siguiente lluvia.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Polinizada por insectos.

## Choya, Cholla pelona

*Cylindropuntia cholla*

**HÁBITAT/RANGO:** Terrenos arenosos o pedregosos con clima desértico. Soporta altas temperaturas. La cholla crece en las planicies y laderas desérticas desde El Rosario en Baja California hacia el sur hasta la punta de la región de Los Cabos y en la mayoría de las islas del Golfo de California.

**APARIENCIA:** Es un arbusto o árbol que exhibe un tronco definido de 0.7 a 2.5 m (3 a 7 pies) de altura. Los tallos son gris verde y miden de 7 a 12 cm (2.75" a 4.72") de largo y de 1 a 3 cm (.39" a 1.18") de ancho. Las flores son de color rosa.

**REPRODUCCIÓN:** Se adapta bien a la dispersión vegetativa ya que sus espinas tienen púas y los segmentos del tallo se desprenden fácilmente. Produce numerosas y densas poblaciones idénticas. También se reproduce por semilla. La polinización es por abejas.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** El néctar de su flor es alimento de hormigas y abejorros. Los estambres son sensitivos o tigmotrópicos, es decir, se mueven como respuesta a un estímulo táctil. Esto asegura que los polinizadores lleven una carga máxima de polen con ellos.

## Ocotillo

*Fouquieria splendens*

**HÁBITAT/RANGO:** Se encuentra hasta 1,000 m (3,000 pies) de altura en las laderas y planicies del desierto en el sur de California, Arizona, Texas y los desiertos mexicanos, incluyendo Baja California.

**APARIENCIA:** No tiene un tronco principal, sino muchas ramas delgadas de 3 a 4 m (9 a 12 pies) de largo, en forma de látigo, que se extienden como abanico desde la base. Los tallos tiesos, con corteza de color verde a gris, están cubiertos de espinas. Después de las lluvias aparecen pequeñas hojas que se caen cuando el suelo se seca entre lluvia y lluvia. Unas flores rojas tubulares aparecen en la primavera.

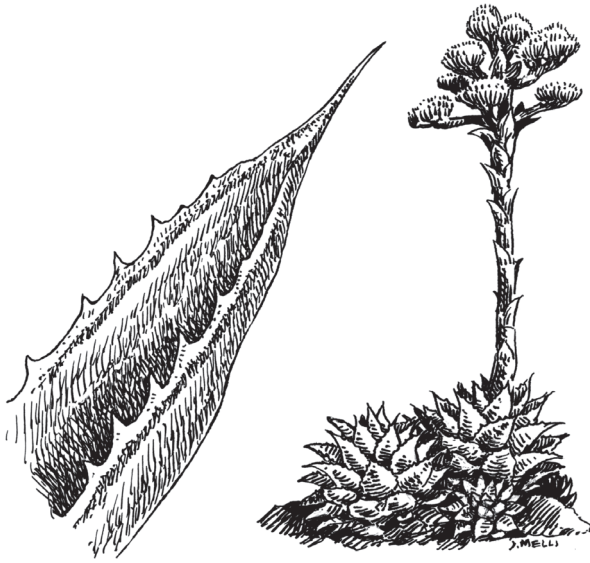
**REPRODUCCIÓN:** Por semilla. Las flores son polinizadas por colibríes y abejas.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Los indígenas nativos americanos utilizaban el ocotillo para lavar la ropa y preparaban un té remojando las flores y semillas en el agua. A menudo se hacen cercos "vivos" con los tallos del ocotillo que se encajan en la tierra y enraízan. Se reporta que cuando se toma un baño de tina al que se le ha agregado un polvo hecho de las raíces de esta planta, se alivian las inflamaciones dolorosas y se calma la fatiga.



## Maguey, Mezcal

*Agave shawii*



## Huizapol

*Ambrosia dumosa*



## Chupatallo de Thurber

*Pilostyles thurberi*



## Pino salado

*Tamarix ramosissima*



## Huizapol

*Ambrosia dumosa*

**HÁBITAT/RANGO:** Esta especie es una de las plantas más comunes en nuestras regiones desérticas especialmente en el bajo desierto del Colorado y hacia el sur en la parte este de la península, hacia la ecorregión de la costa del Golfo y en muchas islas. Se encuentra en planicies áridas, mesas, laderas y arroyos.

**APARIENCIA:** Arbusto bajo y redondeado de color gris verdoso, con 2 a 6 m (6 a 12 pies) de altura. Unas ramas duras color gris blancuzco se enredan y vuelven espinosas con la edad. Las hojas tienen lóbulos y superficies densamente grises y peludas. Las hojas aparecen con las lluvias y persisten en la planta después de morir. Presenta flores de color blanco a ligeramente púrpura.

**REPRODUCCIÓN:** El pequeño fruto en forma de vaina espinosa está armado de espinas puntiagudas y filosas que se pegan a los animales y a la ropa.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Esta especie es uno de los alimentos favoritos de los caballos, burros y borregos. La *Ambrosia dumosa* y la gobernadora (*Larrea tridentata*) son las especies dominantes en el bajo desierto del Colorado, a menudo comprendiendo el 90% del total de la vegetación. Las investigaciones ecológicas han demostrado que el crecimiento de las raíces del huizapol se inhibe con las secreciones de las raíces de la gobernadora, creando de esta manera una apariencia de espacios equidistantes por todo el paisaje desértico.

## Pino salado

*Tamarix ramosissima*

**HÁBITAT/RANGO:** Un arbusto o árbol del Mediterráneo que se ha naturalizado a las regiones áridas de Baja California y California.

**APARIENCIA:** Corteza oscura de color café rojizo y hojas verdes escamosas en forma de hilos.

**REPRODUCCIÓN:** Las flores florecen en primavera en un arreglo en forma de candelilla de color rosa.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** A menudo se siembra en el desierto como rompevientos. Frecuentemente se apodera de los lechos de los arroyos del desierto. Utiliza gran cantidad de humedad, bajando el nivel de los mantos freáticos y robando el agua para irrigar de los arroyos, de la vegetación nativa y de los agricultores.

## Maguey, Mezcal

*Agave shawii*

**HÁBITAT/RANGO:** Áreas costeras del Pacífico y planicies del desierto.

**APARIENCIA:** Tiene muchas hojas grandes, verdes y brillantes que son gruesas y carnosas, con espinas rígidas en los márgenes y puntas en forma de espina. Las hojas crecen en forma de roseta desde la base y pueden medir hasta 2 m (6 pies) de largo. El tallo de 1 a 4 m (3 a 12 pies) tiene muchas flores tubulares color amarillo verdoso brillante que se amontonan en las puntas.

**REPRODUCCIÓN:** Florea de septiembre a mayo. Crece muy lentamente durante años y luego produce un altísimo tallo de flores y muere.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Debido a su distribución dominante y extensa en Baja California, esta especie probablemente proporcionaba el alimento más accesible y abundante disponible en la región para los indígenas nativos americanos. Aunque es poco popular por su sabor un poco insípido, era a menudo el único alimento disponible durante buena parte del año. El ganado también se alimenta de los tallos en flor, pero no de las hojas.

## Chupatallo de Thurber

*Pilostyles thurberi*

**HÁBITAT/RANGO:** Desiertos de Sonora y Central.

**APARIENCIA:** Diminuta planta parasítica de tallo. Rara vez se puede ver porque vive completamente incrustada dentro de los tallos de un pequeño, arbusto leguminoso del desierto llamado retama de tintoreros. Las diminutas flores de 2 a 3 milímetros de tamaño y color rojo pardusco aparecen una vez al año y son machos o hembras. No se sabe si ambos sexos se encuentran en la misma planta. Las flores en plena floración parecen una infección de hongos. Cada diminuta flor produce un racimo de por lo menos 100 semillas minúsculas.

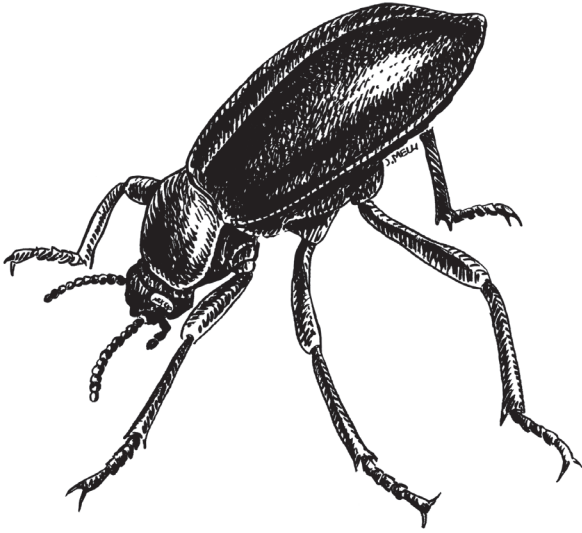
**REPRODUCCIÓN:** Nadie sabe cómo se polinizan las flores, pero algunos piensan que podría ser por las hormigas de campo, u otros insectos rastrosos, los cuales caminan sobre las flores macho y hembra en su paso hacia la punta de las ramas para recoger las flores de la retama de tintoreros.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Las hormigas de campo a menudo se encuentran viviendo en la retama de tintoreros. Las hormigas llevan las semillas de la retama de tintoreros a su nido y nuevas plantas pueden salir de las semillas que han germinado en el nido. Las semillas del chupatallo son pegajosas y se adhieren a las ramas de la retama de tintoreros fácilmente.

Esta diminuta flor está relacionada por familia a la flor más grande del mundo, la flor parasítica conocida como "flor de cadáver" que crece únicamente (y rara vez) en las selvas tropicales de Borneo y Sumatra. Sus pequeñas semillas son dispersadas por muchos animales que varían en tamaño desde las hormigas y ardillas, hasta los cerdos salvajes y los elefantes asiáticos.

## **Pinacate**

*Eleodes*



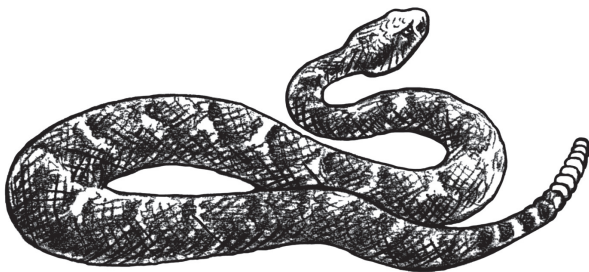
## **Abeja de cactus**

*Diadasia rinconis*



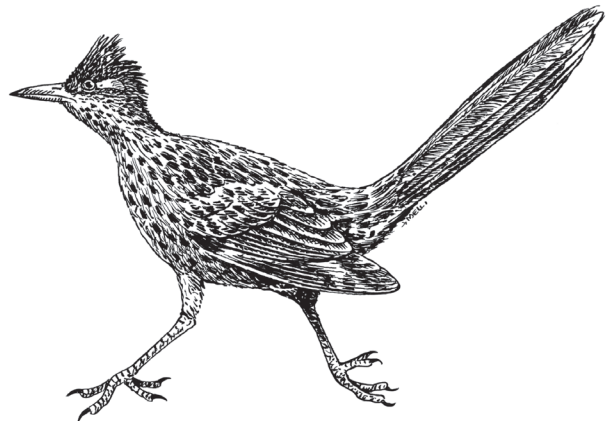
## **Víbora de cascabel**

*Crotalus cerastes*



## **Correcaminos norteo**

*Geococcyx californianus*



## Abeja de cactus

*Diadasia rinconis*

**HÁBITAT/RANGO:** Ocurre en cualquier lugar donde se pueda encontrar el cactus opuntia, pero es más común en Texas, Nuevo México, Arizona, California y Baja California.

**DESCRIPCIÓN:** Esta robusta abeja mide 1.5 cm (.59") de largo. Su cuerpo es negro con pelos de color ámbar que cubren su cabeza y tórax. Su abdomen tiene franjas de pelos pálidos, lo que la hace parecer rayada.

**REPRODUCCIÓN:** Los machos emergen de sus nidos subterráneos antes que las hembras. Cuando una hembra emerge, los machos se pelean para acceder a ella. Algunas veces esto da como resultado que se haga una bola de machos alrededor de la hembra.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Las abejas de cactus se especializan en coleccionar polen de los cactus para alimentar a sus crías. Se posan primero en el estigma color verde de gran tamaño y base más ancha, que nace arriba de los estambres, depositando así algunos de los granos de polen de la última flor que visitaron. Finalmente, se meten al fondo del conjunto de estambres para llegar al néctar que ahí se encuentra. Los cuerpos peludos recogen más polen y sus largas lenguas lamen el néctar. Son abejas solitarias que no viven en colmenas.

## Correcaminos nortño

*Geococcyx californianus*

**HÁBITAT/RANGO:** En la tierra en chaparral, matorral de salvia y matorral desértico.

**DESCRIPCIÓN:** Patas y cola largas con rayas color café. Las plumas de la cola tienen un brillo verde. Presentan una raya azul y roja detrás del ojo. Cuando se detiene, generalmente levanta su cresta y su cola.

**REPRODUCCIÓN:** Nido de plataforma hecho de palos y forrado con raíces, plumas, pastos, pieles de víbora y vainas de mezquite, colocado en un cactus bajo, árbol o maleza a una altura de 1 a 5 m (3 a 15 pies).

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Puede correr hasta 15 millas por hora persiguiendo lagartijas o insectos. La pareja vive en su territorio todo el año.

## Pinacate

*Eleodes*

**HÁBITAT/RANGO:** Escarabajos oscuros que se encuentran en todo el mundo en un amplio rango de tipos de hábitat.

**DESCRIPCIÓN:** También conocidos como chinche hedionda, estos escarabajos son de color café oscuro a negro con alas frontales endurecidas, que no utilizan para volar. Las antenas, que salen de una cresta cerca de los ojos, tienen muchos segmentos y son alargadas en la punta. Los pinacates miden más o menos 3 cm (1") de largo. Las larvas son un tipo de gusano de la harina. Tienen un promedio de 3 cm (1") de largo y un exoesqueleto de color café amarillento.

**REPRODUCCIÓN:** Las hembras ponen sus huevecillos en la tierra.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Los pinacates se alimentan de plantas muertas y en descomposición que se han caído al suelo. Un líquido apesetoso que exudan de su parte trasera disuade a sus depredadores.

## Víbora de cascabel

*Crotalus cerastes*

**HÁBITAT/RANGO:** El rango de la víbora de cascabel se extiende desde los arenosos hábitats del desierto del sur de Nevada, al noreste de Baja California y el norte de Sonora, México, hacia el este a la parte central de Arizona y hacia el oeste a la base del lado del desierto de las montañas de California.

**DESCRIPCIÓN:** La víbora de cascabel pocas veces mide más de 75 cm (2.5 pies) de largo. Su espalda tiene un diseño de manchas oscuras, pequeñas y cuadradas. Una raya oscura se extiende desde la punta exterior del ojo hasta la orilla de la boca. Una protuberancia en forma de cuerno sobre el ojo es característica de la víbora de cascabel.

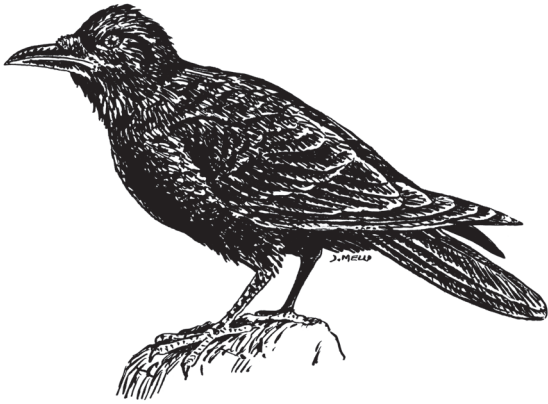
**REPRODUCCIÓN:** La víbora de cascabel da a luz de 2 a 18 crías vivas.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** A principios de la primavera, la víbora de cascabel puede estar muy activa durante el día, pero en cuanto el clima se calienta, se vuelve nocturna. Su forma de moverse diagonalmente es una adaptación para moverse en la arena suave. Cuando se mueve, la víbora de cascabel aplica presión vertical al suelo, lo que minimiza el riesgo de que resbale, deja una serie distintiva de huellas en forma de "J". Las víboras de cascabel son venenosas.



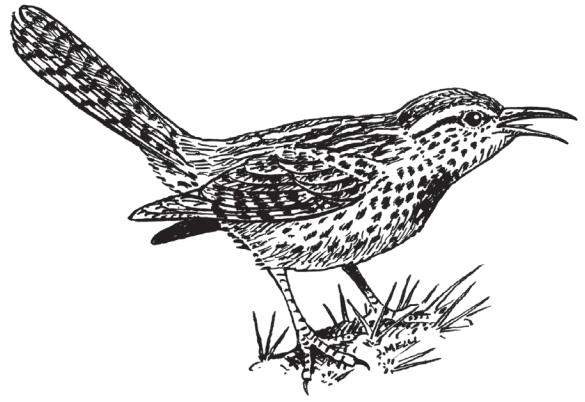
## Cuervo común

*Corvus corax*



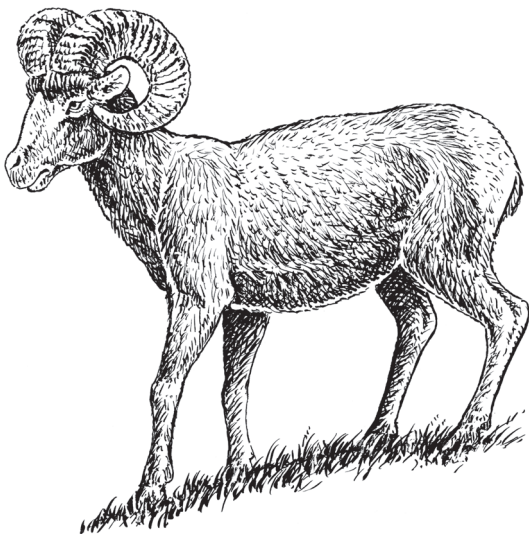
## Matraca del desierto

*Campylorhynchus brunneicapillus*



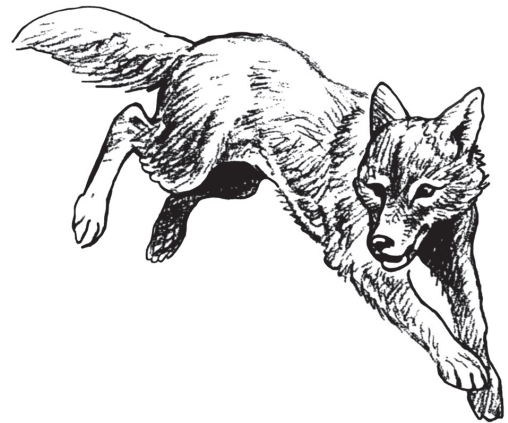
## Borrego cimarrón

*Ovis canadensis*



## Coyote

*Canis latrans*



# Matraca del desierto

*Campylorhynchus brunneicapillus*

**HÁBITAT/RANGO:** Desiertos y semidesiertos con cactus tales como el nopal y la cholla, en todo el suroeste de Estados Unidos, Baja California y el norte y centro del interior de México.

**DESCRIPCIÓN:** Coronilla oscura, ceja amplia de color blanco, pecho muy moteado (panza también, en Baja California) y con las alas rayadas. Cola larga prominentemente rayada en blanco y negro por debajo.

**REPRODUCCIÓN:** Nido grande en forma de balón de fútbol americano hecho de tallos y pastos; tiene una entrada de lado que lleva, por un pequeño pasadizo, a una cámara interior forrada de plumas. El nido se coloca en una planta con espinas, en nuestra región casi exclusivamente sobre chollas o nopales.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Busca su alimento en el suelo o en arbustos. Se alimenta de insectos, arañas, pequeñas lagartijas, bayas y semillas. En nuestra región es una especie amenazada debido al desarrollo urbano y a la creciente frecuencia de incendios.

# Coyote

*Canis latrans*

**HÁBITAT/RANGO:** Actualmente se encuentra en la mayoría de los Estados Unidos continentales y en Canadá y hacia el sur hasta el istmo de Panamá, en un amplio rango de hábitats.

**APARIENCIA:** El color de la piel del coyote varía de café grisáceo a gris amarillento en la parte superior, mientras que la garganta y panza tienden a ser de color beige o blanco. La cola de punta negra tiene una glándula odorípara colocada en su base dorsal.

**REPRODUCCIÓN:** Los coyotes forman lazos de pareja que duran años. Preparan una guarida para los cachorros que nacen en primavera. Las camadas consisten de 5 a 10 cachorros.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Cuando cazan, los coyotes frecuentemente trabajan en pareja para procurar las presas. Un animal sale a perseguir un conejo u otra presa, mientras que el otro la intercepta cuando trata de escapar. Esta táctica se repite hasta que la presa cae exhausta y es fácilmente subyugada. Además de cazar conejos y roedores, que comprenden la mayoría de la dieta de los coyotes, éstos consumen cualquier otra cosa que puedan capturar. Los coyotes de buena gana comen carroña y también materia vegetal e invertebrados.

# Cuervo común

*Corvus corax*

**HÁBITAT/RANGO:** Hábitats diversos tanto en Eurasia como en Norteamérica.

**DESCRIPCIÓN:** De tamaño grande, todos negros, con un pico masivo. La cola es cuneiforme. Tienen grandes plumas enmarañadas en la barbilla y garganta.

**REPRODUCCIÓN:** Su nido es una masa voluminosa de palos, ramas y tierra, forrado con raíces, musgo y pelo y colocado en acantilados, pero también en árboles y edificios.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Se alimenta de carroña, mariscos, roedores, insectos, semillas, frutos, restos de comida, huevos y crías de otras aves. Almacena alimento.

# Borrego cimarrón

*Ovis canadensis*

**HÁBITAT/RANGO:** Ocurre en los desiertos del suroeste de los Estados Unidos y de México.

**DESCRIPCIÓN:** Borrego bajo, fornido y compacto que pesa de 56 a 90 kg (125 a 200 lbs.) Los carneros más viejos tienen un par impresionante de cuernos enrollados que miden más de 1 m (3 pies) de largo y más de 30 cm (1 pie) de circunferencia en la base. Debido a sus singulares pezuñas acolchonadas, los cimarrones pueden trepar las tierras empinadas y rocosas de las montañas del desierto con velocidad y agilidad.

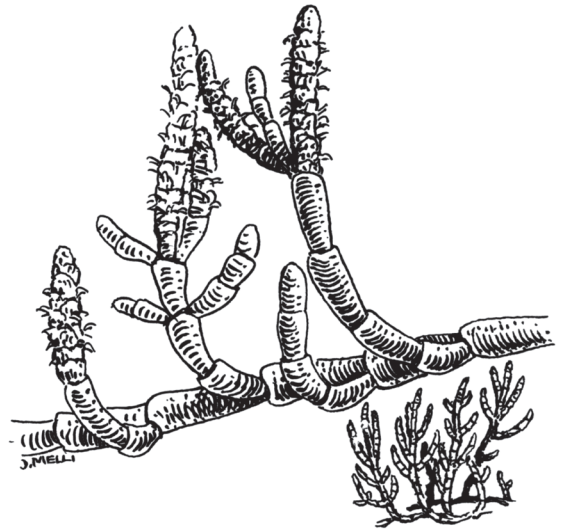
**REPRODUCCIÓN:** Los corderos nacen normalmente en invierno.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Los cimarrones confían en su aguda vista para detectar depredadores potenciales tales como el puma, coyote, y gato montés; utilizan su habilidad para trepar para escapar de ellos. Los borregos cimarrones del sur se encuentran generalmente en pequeñas bandas esparcidas y adaptadas a los ambientes de las montañas del desierto, que tienen poca cantidad de agua o no cuentan con agua permanente. Algunos los cimarrones pueden pasar semanas o meses sin tomar agua, sosteniendo sus cuerpos con la humedad de los alimentos y con el agua de lluvia que se colecta en pozas temporales en las rocas. Pueden perder el 30% de su peso corporal y sobrevivir. Después de tomar agua, se reponen rápidamente de su condición de deshidratación.

**Espartina**  
*Spartina foliosa*



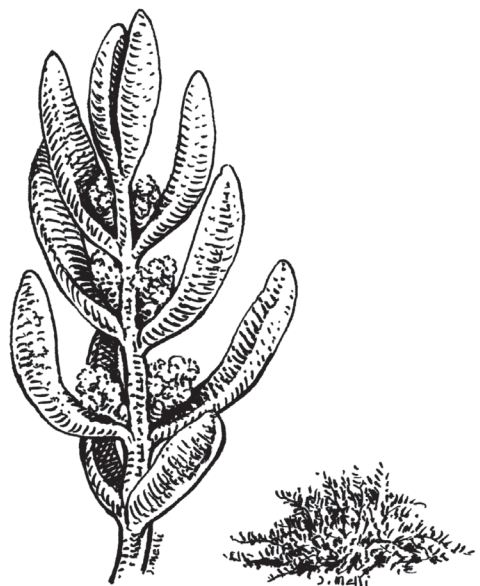
**Salmuera**  
*Sarcocornia pacifica*



**Cordylanthus**  
*Cordylanthus orcuttianus*



**Dedito**  
*Batis maritima*



# Salmuera

*Sarcocornia pacifica*

**HÁBITAT/RANGO:** La salmuera es un arbusto que se encuentra extensamente. Crece hasta 50 cm (19.68") de altura, con tallos erectos y ascendentes que crecen de rizomas rastreros. Ocurre en hábitats salinos en ambas costas a lo largo de la península de Baja California, en varias islas adyacentes y en ambas costas de los Estados Unidos y México.

**APARIENCIA:** Tiene hojas opuestas, en forma de escamas, en tallos carnosos o succulentos que son principalmente vegetativos y tienen un patrón de desrame opuesto. Los tallos parecen una cadena de pequeños pepinillos.

**REPRODUCCIÓN:** Las flores son polinizadas por el viento. Las pequeñas flores son difíciles de ver debido a que sus pétalos no son llamativos.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Son frecuentemente las plantas más comunes de la marisma; proporcionan refugio y alimento para los invertebrados. Los gorriones zanjeros construyen sus nidos en la salmuera de la altiplanicie.

# Dedito

*Batis maritima*

**HÁBITAT/RANGO:** Se encuentra más a menudo en la marisma baja. Crece junto a la espartina y salmuera común.

**APARIENCIA:** El dedito es una planta perene de poca altura, de color verde a amarillo verdoso con ramas postradas o ascendentes, que crece en las marismas saladas a lo largo de ambas costas y varias islas adyacentes. Las hojas cilíndricas y algo oblongas son opuestas, succulentas y miden de 1 a 2 cm (.39 a .78") de largo.

**REPRODUCCIÓN:** Esta especie es dioica con distintas plantas macho y hembra. Las flores unisexuales se presentan en pequeñas estructuras en forma de cono. Los frutos, que parecen pequeñas papas con chichones, son dispersados por el agua. A fines del verano, miles de los frutos verdes brillantes de esta planta se encuentran en las playas junto a otros escombros que se quedan en la línea de la marea alta.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Se reporta que los indígenas nativos americanos utilizaban esta especie como alimento, comiéndose los tallos y hojas crudos, cocidos o en salmuera y las raíces masticadas o hervidas como bebida.

# Espartina

*Spartina foliosa*

**HÁBITAT/RANGO:** Crece en la marisma baja donde las raíces están continuamente bañadas por el mar.

**APARIENCIA:** Es una hierba alta que sobresale a las otras plantas de la marisma.

**REPRODUCCIÓN:** Toda la hierba es polinizada por el viento. Busca las espigas de color paja y de flores densas. Las flores machos tienen polen y las hembras muestran estigmas graciosos y ondulados para capturar el polen.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** La espartina es el hogar del rascón picudo, un ave en peligro de extinción. Una araña pasa su vida entera dentro de las hojas. Es además un alimento importante para animales forrajeros.

# Cordylanthus

*Cordylanthus orcuttianus*

**HÁBITAT/RANGO:** Cuencas de drenaje estacionales y tierras altas adyacentes a los hábitats riparios. Las poblaciones se encuentran en el Condado de San Diego y hacia el sur hasta Playas de Rosarito, Baja California.

**APARIENCIA:** Planta anual. Mide de 15 a 76 cm (6" a 30") de altura con tallos de pelos duros de color verde o matizados de rojo. Las flores forman racimos en la cabeza del tallo con brácteas pinadas disecionadas. Las pequeñas flores son blancas con estambres de punta amarilla. Si se pellizca la flor con los dedos se abre como si fuera el pico de un ave.

**REPRODUCCIÓN:** Son polinizadas por abejas nativas que anidan en el suelo y construyen sus nidos individuales en la tierra suelta que se encuentra en los senderos poco utilizados.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Ésta es una planta rara debido al limitado rango de distribución y a la pérdida de hábitat por el desarrollo agrícola y urbano. El cordylanthus es un parásito de raíz (llamados hemiparásitos) con hojas verdes, lo que significa que es capaz de producir fotosíntesis, pero también de aprovechar las raíces de las plantas vecinas para obtener agua y nutrientes.



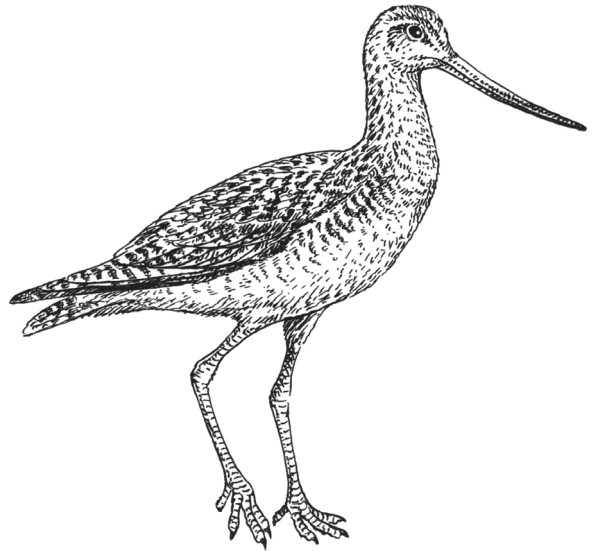
## Zacate salado

*Distichlis spicata*



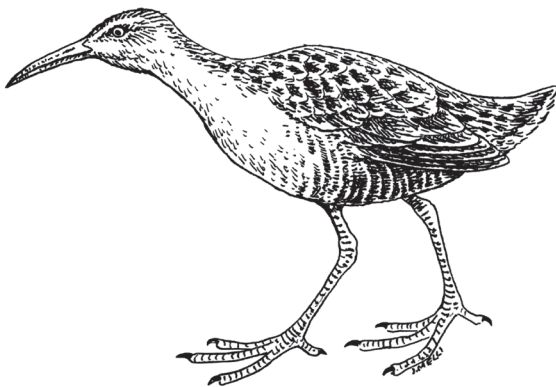
## Picopando canelo

*Limosa fedoa*



## Rascón picudo

*Rallus longirostris*



## Gorrión sabanero

*Passerculus sandwichensis*



## Picopando canelo

*Limosa fedoa*

**HÁBITAT/RANGO:** Sobrevive el invierno en las marismas saladas y en las playas del sur y parte central de California, en la península de Baja California y en el Mar de Cortés. Anidan en praderas con pastos, cerca de lagos y charcas en el norte y centro de los Estados Unidos y el sur y centro de Canadá.

**DESCRIPCIÓN:** Es un ave larga 45.72 cm (18") con pico bicolor y curvado hacia arriba. Su cuerpo es café moteado con negro en la espalda. Sus alas son de color canela.

**REPRODUCCIÓN:** La temporada de cría comienza en mayo. Anidan en colonias dispersas.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Se alimenta de animales enterrados en el humedal, principalmente gusanos, almejas pequeñas y crustáceos. Se encuentran generalmente en grupos pequeños.

## Zacate salado

*Distichlis spicata*

**HÁBITAT:** Costas y suelos salinos y alcalinos.

**APARIENCIA:** Láminas erectas hasta de 15 cm. de largo, con una distancia de 1 a 2.5 cm. entre si.

**REPRODUCCIÓN:** Un pasto dioico con las flores masculinas y femeninas en diferentes plantas.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Entre sus láminas erectas viven insectos que aprovechan ese excelente refugio. La comunidad de esta planta facilita la fijación de la arena.

## Gorrión sabanero

*Passerculus sandwichensis*

**HÁBITAT/RANGO:** Se encuentra extensamente por todo Norteamérica; algunas poblaciones son migratorias. Residen todo el año en el sur de California y en Baja California, reproduciéndose en las marismas saladas.

**DESCRIPCIÓN:** Pecho veteado en blanco y negro, ceja variable amarillenta, delgada veta blanca en el centro de una cresta color café, cola corta con un corte.

**REPRODUCCIÓN:** Construye nidos en forma de taza con pastos y tallos forrados de pelo o pastos más finos y colocados en o bajo la salmuera.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Se alimenta en el suelo, comiendo principalmente semillas pero también insectos, arañas y caracoles en el verano. En nuestra región se encuentran en peligro de extinción.

## Rascón picudo

*Rallus longirostris*

**HÁBITAT/RANGO:** Reside durante todo el año en las marismas saladas desde la Bahía de San Francisco y Nueva Inglaterra hasta Sudamérica; también a lo largo de la parte baja del Río Colorado.

**DESCRIPCIÓN:** Rascón grande 35.5 cm (14") con pico levemente curvado. Las plumas de su espalda tienen el centro oscuro y las orillas amplias de color gris, lo que le da un color grisáceo. El color de la región del pecho es café rojizo. Los polluelos son negros.

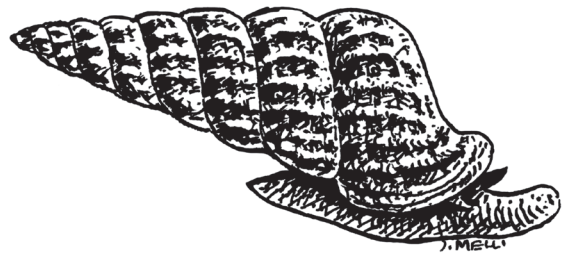
**REPRODUCCIÓN:** Construye nidos en forma de plataforma con domo hechos con pastos y plantas acuáticas que se sujetan a la espartina y flotan de arriba hacia abajo con la marea.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Se alimentan de cangrejos, cigalas, peces pequeños, insectos y algunas plantas en agua poco profunda y en las planicies de lodo. En nuestra región se encuentran en peligro de extinción.

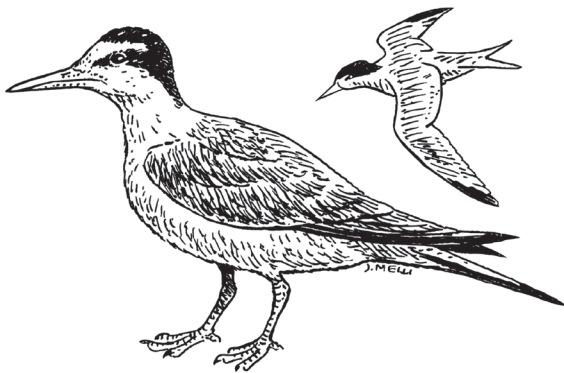
**Garza nívea -  
Garceta pie-dorado**  
*Egretta thula*



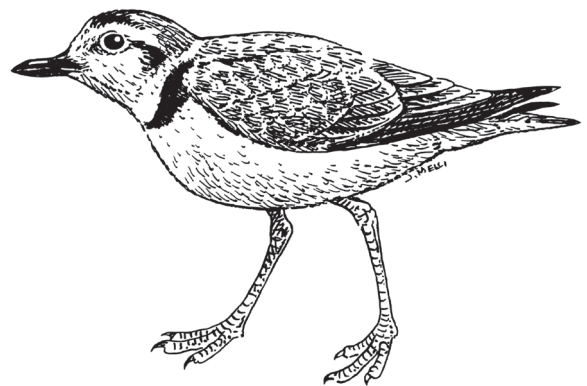
**Caracol en forma  
de cuerno**  
*Cerithidea californica*



**Charrán mínimo**  
*Sterna antillarum*



**Chorlo nevado**  
*Charadrius alexandrinus*





## Caracol en forma de cuerno

*Cerithidea californica*

**HÁBITAT/RANGO:** Son animales bentónicos asociados a un sustrato lodoso. Habitantes de la zona costera expuesta a mareas bajas, como lagunas costeras, esteros y estuarios.

**APARIENCIA:** Caracol perteneciente al grupo de los moluscos gasterópodos provisto de una concha espiral larga que decrece en anchura de la parte anterior a posterior, dándole forma de cuerno. Su cuerpo es blando con un pie muscular ventral y posee un órgano de alimentación llamado rádula. Cuando se retrae en su concha, cubre la entrada de su caparazón con una estructura llamada opérculo.

**REPRODUCCIÓN:** Son hermafroditas; producen tanto espermatozoides como óvulos. Deben aparearse porque no pueden autofecundarse. Están equipados de un pene y del órgano receptivo correspondiente.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Tienen muchos depredadores naturales, incluyendo otras especies de caracoles, tortugas, peces y aves como gallináceas y otras aves acuáticas. Los humanos también representan grandes peligros para los caracoles por pisarlos; además, la contaminación del agua y la lluvia ácida destruyen sus caparazones y los envenenan.

## Chorlo nevado

*Charadrius alexandrinus*

**HÁBITAT/RANGO:** Se encuentra extensamente en las zonas templadas y tropicales de todo el mundo. En nuestra región habita principalmente en las costas, playas, planicies de lodo y planicies de sal.

**DESCRIPCIÓN:** La parte superior de su cuerpo es color arena seca; las partes de abajo son blancas. Tiene partes oscuras en la corona y a los lados de la cabeza; los lados del pecho varían según la edad y el sexo. El pico y las piernas son oscuros.

**REPRODUCCIÓN:** El nido es un simple agujero poco profundo en la arena.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Se alimenta de pequeños gusanos, insectos, crustáceos y moluscos que saca de la superficie de la arena o lodo. Las aves a menudo vuelan y pasan la noche en bandadas, pero se dispersan para alimentarse.

## Garza nívea - Garceta pie-dorado

*Egretta thula*

**HÁBITAT/RANGO:** Residente de las áreas costeras, marismas, valles de río y orillas de lagos a lo largo de casi todo el continente americano.

**DESCRIPCIÓN:** Garza blanca con pico delgado y negro, piel amarilla entre los ojos y el pico, piernas negras y pies de color amarillo brillante. Tiene plumas elegantes en la cabeza, cuello y espalda más notorias en los adultos en reproducción.

**REPRODUCCIÓN:** Anida en grandes colonias de miles de ejemplares, solos o en otras pequeñas colonias de garzas. Construyen una plataforma de palos y ramas en el suelo o en un árbol o arbusto de 1.5 a 3 m (5 a 10 pies) de altura.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Es un ave muy activa en su alimentación. Camina lentamente, o corre y salta rápidamente por el agua poco profunda, utilizando sus pies para revolver el agua y sacar alimento del fondo.

## Charrán mínimo

*Sterna antillarum*

**HÁBITAT/RANGO:** Habita en las partes más calidas del continente americano. En nuestra región se encuentra principalmente en la costa y su rango va al norte hasta la Bahía de San Francisco. Ocurre únicamente de abril a septiembre.

**DESCRIPCIÓN:** Muy pequeños 22.86 cm (9"), con una corona negra, frente blanca, pico amarillo con una pequeña mancha negra en la punta. Alas angostas, aleteo rápido, el ala exterior tiene una orilla negra, cola pequeña y hendida.

**REPRODUCCIÓN:** Forman colonias en playas y en planicies de sal secas. Su nido es un agujero poco profundo en la arena.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Captura pequeños peces clavándose en el agua.

## Sauce

*Salix sp*



## Roble de la costa

*Quercus agrifolia*



## Sicomoro

*Platanus racemosa*



## Álamo

*Populus fremontii*



# Roble de la costa

*Quercus agrifolia*

**HÁBITAT/RANGO:** Se encuentra en suelos que drenan bien y en las laderas y planicies costeras, frecuentemente cerca de riachuelos perennes a alturas menores a los 2,200 m (6,500 pies).

**DESCRIPCIÓN:** Pintoresco árbol siempreverde de 10 a 22 m (30-75 pies) de alto, con ramas sólidas que se expanden, formando una copa ancha. Sus hojas son alargadas a ovaladas y miden de 2.8 a 9 cm de largo. Son largas, duras, correosas y frecuentemente convexas en la superficie de arriba. La superficie de abajo es de color más pálido.

**REPRODUCCIÓN:** Sus flores son inflorescencias (ver sauce) macho y hembra de 6 a 12 cm. El fruto es una bellota delgada de color rojizo-café de 2 a 3.5 cm de largo y de 1 a 1.5 cm de ancho, con la parte basal cubierta por una cúpula. Las bellotas maduran 7 u 8 meses después de la polinización.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** El gusano de la mariposa nocturna del roble (*Phryganidia californica*) subsiste totalmente de las hojas verdes y de las hojas caídas del roble de la costa. El carpintero bellotero excava su nido en los árboles muertos y recolecta y almacena bellotas en los agujeros que construye, generalmente, en las coníferas cuya madera es menos densa que la del roble.

# Álamo

*Populus fremontii*

**HÁBITAT/RANGO:** Se encuentra en las laderas húmedas de montañas y desiertos a lo largo de las riberas de los lechos de riachuelos a alturas menores a los 2,200 metros (6,500 pies).

**DESCRIPCIÓN:** Árbol de 3.5 a 27 metros de alto, con una copa ancha y abierta. Sus hojas son verde-amarillento en la superficie de arriba, más claras en la de abajo. Miden de 4 a 11 cm de largo, tienen forma de corazón ancho en la base, angostándose hasta formar una punta en el ápice. Las hojas se caen en otoño. La corteza es gris claro, con surcos profundos y orillas aplanadas.

**REPRODUCCIÓN:** Sus flores son inflorescencias (ver sauce) macho y hembra de 6 a 12 cm. El fruto es café claro con una cápsula pequeña en forma de huevo que se divide en tres partes para diseminar numerosas semillas pequeñas que parecen bolas de algodón. Los árboles nuevos pueden crecer de semillas o de piezas que caen en la tierra húmeda.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Mantiene a los insectos que se comen las aves; proporciona abrigo y lugares de anidación para las aves, sus raíces ayudan a mantener estables las orillas de los riachuelos y previenen la erosión del suelo.

# Sauce

*Salix sp*

**HÁBITAT/RANGO:** Se encuentra a lo largo de las riberas de los riachuelos y en suelos húmedos a alturas menores a los 600 m (2,000 pies).

**DESCRIPCIÓN:** Árbol de 3 a 10 metros de alto. Sus hojas son lanceoladas (largas y angostas) y miden de 3 a 12 cm de largo. Las hojas se caen en otoño-invierno.

**REPRODUCCIÓN:** Sus flores son inflorescencias macho y hembra. Una inflorescencia es un racimo de flores que no tienen pétalos (Este árbol se poliniza por el viento, por lo cual no necesita de flores vistosas para atraer polinizadores). Las inflorescencias aparecen en las puntas de las ramas antes que las hojas. Los sauces pueden crecer de semillas o de piezas que caen en la tierra húmeda.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Las aves anidan en ellos, colectan alimento, se esconden de sus enemigos y descansan entre sus hojas. Las agallas de insectos crecen en las hojas y tallos. Las raíces ayudan a mantener estables las orillas de los riachuelos y previenen la erosión del suelo. Los sauces son anfitriones de la mariposa antiope.

# Sicomoro

*Platanus racemosa*

**HÁBITAT/RANGO:** Abundante en elevaciones menores a los 1,350 m (4,000 pies) a lo largo de riachuelos o cerca de manantiales, o en pequeños barrancos donde el agua de los riachuelos o de los suministros de agua subterránea son perennes o intermitentes.

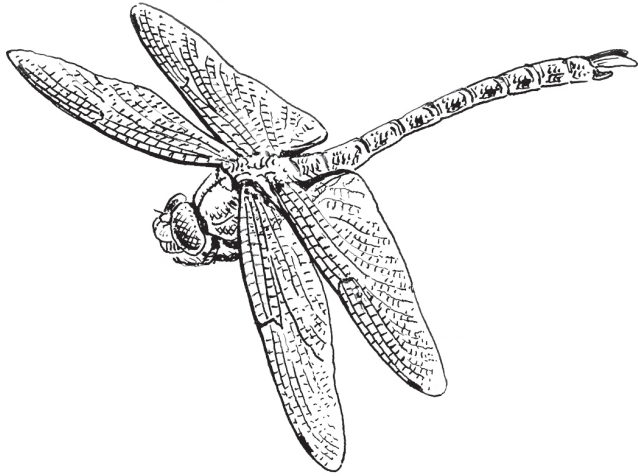
**DESCRIPCIÓN:** Árbol que crece de 13 a 30 metros (40-90 pies) de alto, con tronco grueso en forma de barril que soporta una masiva copa de ramas extendidas a lo ancho. Las hojas se tornan de un hermoso color dorado en el otoño y se caen. Sus hojas miden de 15 a 33 cm (5-11 pulgadas), igual de largo que de ancho. Son largas, duras, correosas y frecuentemente convexas en la superficie de arriba. La corteza es de color blanco cenizo con parches gris-verdoso.

**REPRODUCCIÓN:** Sus diminutas flores unisexuales, que son polinizadas por el viento, aparecen en un racimo en forma de pelota en el árbol mismo. El fruto globoso de tamaño grande se abre al madurar, liberando numerosas nuececillas que vuelan con el viento en otoño.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Las aves se comen los pequeños frutos, recolectan insectos de las hojas y ramas y anidan en este árbol. Los sicomoros proporcionan sombra a los lechos de los riachuelos y sus raíces estabilizan las orillas de éstos.

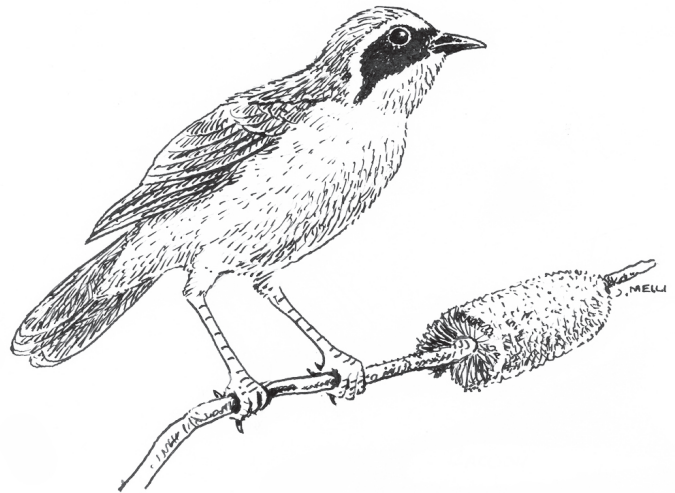
## Libélula común

*Anax junius*



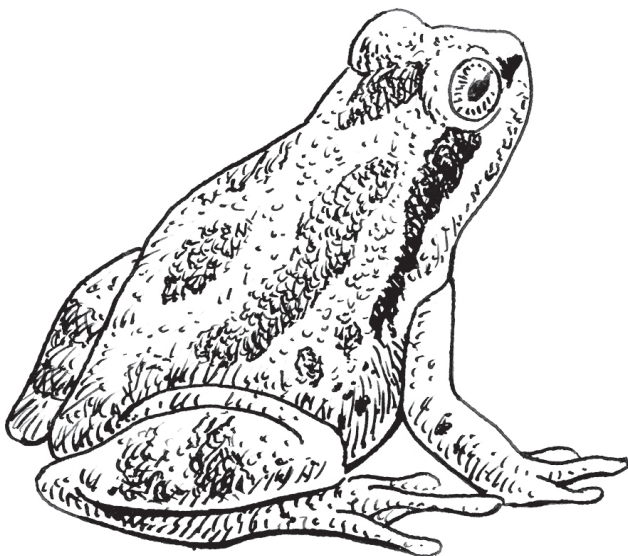
## Mascarita común

*Geothlypis trichas*



## Ranita del Pacífico

*Pseudacris regilla*



## Mapache

*Procyon lotor*





## Mascarita común

*Geothlypis trichas*

**HÁBITAT/RANGO:** La mascarita común prefiere los hábitats de matorral cerca de las áreas húmedas. Es una de las aves más comunes del hábitat ripario. Su rango se extiende a lo largo de la costa del Pacífico hasta el norte de California. Pasan el invierno en Baja California.

**DESCRIPCIÓN:** Macho: su garganta y parte alta de la pechuga es de color amarillo; tiene una máscara negra con un borde de color blanco-grisáceo. Hembra: su garganta y pechuga son de color amarillo; Tiene la cara y partes superiores de color café olivo; presenta un anillo blancuzco alrededor de los ojos.

**REPRODUCCIÓN:** La mascarita común construye su nido en la densa maleza, algunas veces en la tierra misma. Los nidos están hechos de pastos gruesos, hojas muertas y forrados de pastos delgados o pelo. Ponen de 3 a 4 huevos.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Se alimenta de insectos, arañas y semillas que colecta de la tierra o de los arbustos.

## Mapache

*Procyon lotor*

**HÁBITAT/RANGO:** Generalmente se encuentra a lo largo de **vaguadas** o lagos cercanos a áreas boscosas. Los mapaches pueden vivir en cuevas o grietas, en árboles huecos o bajo pilas de rocas. Aunque se pueden apartar del agua cuando cazan, la mayor parte de su vida la pasan cerca del agua.

**DESCRIPCIÓN:** El mapache es un animal bajo y fuerte, con un hocico puntiagudo y orejas pequeñas y erectas. Su característica más común es la máscara negra alrededor de sus ojos y las rayas alternas negras y grises que circulan completamente su cola. Un mapache puede pesar entre 5.4 y 15.8kg (12-35 libras).

**REPRODUCCIÓN:** Los mapaches se pueden reproducir en cualquier momento entre el fin del otoño y el principio de la primavera. Su periodo de gestación dura alrededor de dos meses y tienen un promedio de cuatro crías que nacen entre diciembre y abril. La madre cuida a sus crías durante casi un año.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Los mapaches se alimentan principalmente a lo largo de los riachuelos y lagos, encontrando su alimento bajo las rocas o en el lodo. Su dieta incluye cangrejos de río, peces, lagartijas, ranas, pequeños mamíferos, aves, huevos, diferentes frutas, nueces y granos. Son nocturnos.

## Libélula común

*Anax junius*

**HÁBITAT/RANGO:** La libélula común prefiere los estanques, lagos, bahías, estuarios y riachuelos de movimiento lento, así como las áreas riparias permanentes y temporales.

**DESCRIPCIÓN:** La libélula común mide aproximadamente 7.6 cm (3 pulgadas) y sus alas se extienden 11.4 cm (4.5 pulgadas). Tienen la cabeza y tórax de color verde. Su abdomen es amarillo y café en las hembras y azulado en los machos. Tienen grandes ojos compuestos, mandíbulas fuertes y patas largas y delgadas. Sus alas son transparentes, con un tinte amarillento hacia las puntas, y presentan muchas venas en un patrón en forma de red. Son capaces de volar a una velocidad de hasta 84 km por hora (53 millas por hora).

**REPRODUCCIÓN:** Los huevecillos que ponen en la vegetación acuática se abren en primavera. Las ninfas (larvas acuáticas) pasan por 11 a 12 etapas antes de completar su metamorfosis. Los adultos inmediatamente comienzan el ciclo otra vez. La libélula común pasa algunos años en estado larval. Solamente viven de cuatro a siete semanas como adultos.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** Las larvas comen huevecillos de pez, renacuajo y otros animales acuáticos pequeños. Los adultos comen avispas, mariposas, mosquitos y otros insectos voladores (incluyendo otras libélulas). Los peces, tortugas, ranas y aves zancudas se alimentan de las larvas. Las aves, peces y ranas se alimentan de los adultos.

## Ranita del Pacífico

*Pseudacris regilla*

**HÁBITAT/RANGO:** Se encuentra en un amplio rango de hábitats: pastizales, chaparral, bosque, oasis, regiones agrícolas y áreas residenciales. Su rango es desde British Columbia, en Canadá, hasta la punta de la península de Baja California.

**DESCRIPCIÓN:** Anfibio pequeño 2.1 a 2.8 cm (.75 a 1 pulgada) con un patrón de color muy variable en la espalda, que va de unicolor a verdes moteados, rojos oscuros, grises-café o negro. Pueden cambiar de claro a oscuro. Su garganta es oscura y arrugada. Cuando llaman a su pareja, el saco vocal se expande hasta formar un bolso membranoso en forma de globo. Esta es la rana más común y el sonido que emite es el "croac" que se escucha solo o en coro. Los renacuajos tienen cuerpo redondo y ojos ligeramente protuberantes. Los renacuajos más grandes son moteados con la panza blanca.

**REPRODUCCIÓN:** Se reproduce de noviembre a julio. Los racimos de huevos se sujetan al fondo de las marismas, estanques, lagos, etc., o a palos o vegetación. Los renacuajos, o larvas, emergen a la semana y su metamorfosis puede tomar hasta 2 ½ meses.

**RELACIONES ECOLÓGICAS:** La ranita del Pacífico se alimenta de una gran variedad de artrópodos. Una gran cantidad de depredadores dependen de la ranita del Pacífico como fuente de alimento, siendo el más notable la serpiente jarretera.

# Bibliografía

(Nota: Las fuentes de consulta que se listan a continuación fueron utilizadas para desarrollar este currículo.)

- Alcocer de Ross Irma, Alcocer de Ricalde Tere. 1997. *Un mundo mejor. Actividades para fomentar la conciencia ecológica en los niños*. México, Editorial Trillas, 167 pp.
- Alcock, J. 1985. *Sonoran Desert Spring*. The University of Chicago Press. Chicago.
- Arana, Federico. 1995. *Ecología para principiantes*. Editorial Trillas, México D.F. México.
- Baldwin, et. Al, 2002. *The Jepson Desert Manual*.
- Carvajal, M.A., E. Ezcurra and A. Robles. 2004. *The Gulf of California: Natural Resource Concerns and the Pursuit of a Vision*. In: L.K. Glover and S. Earle (eds.) *Defying Ocean's End. An agenda for Action*. Island Press, Washington, D.C. pp. 105–124.
- Callenbach, Ernest. 1998. *Ecology: a Pocket Guide*. University of California Press. Berkeley.
- Caso, M., C. González-Abraham, and E. Ezcurra. 2007. *Divergent Ecological Effects of Oceanographic Anomalies on Terrestrial Ecosystems of the Mexican Pacific Coast*. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104(25): 10530–10535.
- Caso, M. E. *Asteroideos, ofiuroideos y equinoideos de la Bahía de Mazatlán, Sinaloa*. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Universidad Nacional Autónoma de México, Apartado Postal 70-305, México, D. F. 04510, México. Contribución No. 750 del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM.
- Caso, M. E. 1974. *Contribución al estudio de los equinoideos de México, morfología de Tripneustes depressus agassiz y estudio comparativo entre T. ventricosus y T. depressus*. Centro de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Caso Muñoz, M. E.; A. Laguarda-Figueras; F. Alonso Solís-Marín; A. Ortega Salas; A de la L. Durán González. *Contribución al conocimiento de la ecología de las comunidades de equinodermos de la Bahía de Mazatlán, Sinaloa, México*. Instituto de Ciencias del Mar.
- Colección La pandilla científica. 1990. *Más experimentos por el profesor Cientifix y su adjunto Bernard Larocque Tomo 5*. Editorial Alhambra Mexicana, S.A. de C.V., México, 120 pp.
- Commission for Environmental Cooperation. 1997. *Ecological Regions of North America: Toward a Common Perspective*. Commission for Environmental Cooperation, Montreal, Quebec, Canada. 71p.
- Commission for Environmental Cooperation. 2006. *Ecological Regions of North America, Levels I-III, map scale 1:10,000,000*. Commission for Environmental Cooperation, Montreal, Quebec, Canada.
- Consejo de Educación Ambiental para las Californias (CEAC). 2005. *Catálogo de sitios de interés ecológico y educativo. Lineamientos generales para la educación ambiental basada en las salidas de campo*. <http://www.ceac.net/>.

- Escalante, Patricia, et.al. *Listado de nombres comunes de las aves de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Ezcurra, E. (lead authors; E. Mellink, E. Wehncke, C. González, S. Morrison, A. Warren, D. Dent and P. Driessen (contributing authors). 2006. *Natural History and Evolution of the World's Deserts*. In: Ezcurra, E. (editor). *Global Deserts Outlook*. United Nations Environment Programme (UNEP), Nairobi, Kenya. Pp. 1-26.
- Ezcurra, E. 2007. *Water Use, Ecosystem Health and Viable Futures for Baja California*. *Biodiversity* (Newsletter of the Consultative Group on Biological Diversity) 17(4): 1-4.
- Doug Struck. *Warming Will Exacerbate Global Water Conflicts*. Washington Post, August 20, 2007.
- Felger, Richard Stephen. 2000. *Flora of the Gran Desierto and Río Colorado of Northwestern Mexico*. The University of Arizona Press.
- Grass Roots Educators. 1995. *El Joven Naturalista*.
- Hernández V., F. y L.E. Villaseñor G. (Eds.). 1996. *Manual para la realización de talleres de educación ambiental en la Reserva de Colola-Maruata, Michoacán*. México. Morevallado Editores, Morelia, Mich. 86 pp.
- Herrera Escalante, T. H. Reyes Bonilla, F. A. García Domínguez y M. D. Herrero Pérezrul. 2006. *Dinámica poblacional y reproducción de la estrella de mar Phataria unifascialis (Gray 1843) en Bahía de La Paz, Baja California Sur, México*. III Congreso mexicano de arrecifes de coral.
- Kerrod, Robin. 1990. *Secretos de la ciencia. Agua y fuego*. Coedición CONACYT-MÉXICO SITEA. México, 31 pp.
- Lee, Mike. *Drought, Beetles Killing Forests*. *San Diego Union Tribune*. October 25, 2008.
- Letras. 2001. *Enciclopedia interactiva de los conocimientos. Tomo 2, Ecología*. España. Ediciones Credimar, S.L.
- Lightner, James. 2004. *San Diego County Native Plants*.
- McAuley, Milt. 1985. *Wildflowers of the Santa Monica Mountains*.
- Morhardt, Sia and Morhardt Emil. 2004. *California Desert Flowers*.
- Munz, Philip A. 2004. *Introduction to California Desert Wildflowers*.
- Munz, Philip. A. 2004. *Introduction to California Spring Wildflowers of the Foothills, Valleys and Coast*.
- National Geographic Society. 2002. *Field Guide to the Birds of North America*, Fourth Edition. Washington D.C.
- National Geographic Society. 1999. *Handbook of the Birds of the World, Volume 2*.
- National Outdoor Leadership School.
- Nussbaum et al. 1983.



- Omernik, J.M. 1987. *Ecoregions of the Conterminous United States*. Map Supplement (scale 1:7,500,000). *Annals of the Association of American Geographers* 77(1):118-125.
- Pro Esteros. 2000. *El Humedal...un lugar de vida*. Tiraje 1000 ejemplares, PRONATURA (Noroeste), AC. *Programa de Involucramiento Público y de Educación Ambiental para la Conservación de Humedales Costeros del Noroeste de México (PIE)*.
- Proyecto Bio-regional de Educación Ambiental (PROBEA). 2004. *Visita a Ecoparque. Manual de actividades y Guía para el maestro*. <http://sdnhm.org/education/binational>.
- Peterson, Roger Tory. 1990. *Western Birds*. Peterson Field Guides. Third Edition. Houghton Mifflin Company. Boston, U.S.A.
- Proyecto Bio-regional de Educación Ambiental (PROBEA). 2006. *¿Qué me cuentas de la cuenca? Guía para el maestro*. <http://sdnhm.org/education/binational>.
- RARE. 2000. *Guía para curso de biología y ecología general*.
- Reserva Nacional para la Investigación del Estuario del Río Tijuana. 1995. *Proyecto M.A.R.S.H. Tijuana Estuary Visitor Center* [www.tijuanaestuary.com](http://www.tijuanaestuary.com).
- Roberts, Norman C. 1989. *Baja California Plant Field Guide*. Natural History Publishing Co., La Jolla, CA.
- Rosenburg, Marshall B. 2004. *We can Work It Out: Resolving Conflicts Peacefully and Powerfully*. Puddle Press.
- San Diego Natural History Museum. 2000. *Oasis Marino. Dos Mundos Un Paraíso. Guía del Maestro*. <http://www.oceanoasis.org>.
- Schoenherr, Allan A. 1992. *A Natural History of California*.
- Secretaría de Educación Pública. *Ciencias naturales. Libro de texto gratuito para 4º año*. Gobierno de la República, México, D.F.
- Secretaría de Educación Pública. *Geografía. Libro de texto gratuito para 5º año*. Gobierno de la República, México, D.F.
- Secretaría de Educación Pública. *Geografía. Libro de texto gratuito para 6º año*. Gobierno de la República, México, D.F.
- SEMARNAT. 2001. *Guía técnica de identificación de aves canoras y de ornato autorizadas por la SEMARNAT para su aprovechamiento*.
- Stokes, Donald and Lilian. 1996. *Field Guide to Birds: Western Region*
- Stewart, Jon Mark. 1993. *Colorado Desert Wildflowers*
- Stuart, John D. and Sawyer John O. 2001. *Trees and Shrubs of California*.

U.S. Environmental Protection Agency. 2007. *Level III Ecoregions of the Continental United States*, Map M-1 (revision of Omernik, 1987). U.S. Environmental Protection Agency, National Health and Environmental Effects Research Laboratory, Corvallis, OR,

Valov, Debra. *Personal Communication*. 2007.

Wiggins, Ira L. 1980. *Flora of Baja California*. Stanford University Press. Stanford, CA.

Zarembo, Alan and Boxall, Bettina. *Permanent Drought Predicted for Southwest*. LA Times, April 6, 2007.

Peterson, P. Victor. 1966 *Native Trees of Southern California*. University of California Press.

Raven, Peter H. 1982. *Native Shrubs of Southern California*. University of California Press.

Unitt, Philip. 2004. *San Diego County Bird Atlas*. Ibis Publishing Company.

Anza-Borrego Desert State Park. "Guidelines for the Removal of Saharan Mustard".

### **Sitios de la red:**

[www.epa.gov/wed/pages/ecoregions.htm](http://www.epa.gov/wed/pages/ecoregions.htm).

[www.nols.edu](http://www.nols.edu).

[www.proesteros.org](http://www.proesteros.org)

[www.natureserve.org](http://www.natureserve.org)

[www.puntoverde.org](http://www.puntoverde.org)

[www.en.wikipedia.org](http://www.en.wikipedia.org)

[www.bajacalifornia.gob.mx/ecologia](http://www.bajacalifornia.gob.mx/ecologia)

[www.sagarpa.gob.mx/dlg/bajacalifornia](http://www.sagarpa.gob.mx/dlg/bajacalifornia)

[www.baynatives.com/plants](http://www.baynatives.com/plants)

[www.sdnhm.org/fieldguide/plants](http://www.sdnhm.org/fieldguide/plants)

[www.calflora.org](http://www.calflora.org)

[www.cals.arizona.edu](http://www.cals.arizona.edu)

[www.sdplantatlas.org](http://www.sdplantatlas.org)

[www.bajaflora.org](http://www.bajaflora.org)

[www.fws.gov/refuges](http://www.fws.gov/refuges)

[www.arizonensis.org/sonoran/fieldguide/](http://www.arizonensis.org/sonoran/fieldguide/)

[www.seaturtles.org](http://www.seaturtles.org)

[www.marinemammalcenter.org](http://www.marinemammalcenter.org)

[www.animals.jrank.org/](http://www.animals.jrank.org/)

[www.water.ca.gov/climatechange/](http://www.water.ca.gov/climatechange/)

[www.nationalgeographic.com/news](http://www.nationalgeographic.com/news)

[www.zipcodezoo.com](http://www.zipcodezoo.com)

[www.desertmuseum.org/invaders/invaders\\_saharamustard.htm](http://www.desertmuseum.org/invaders/invaders_saharamustard.htm)

[www.californiachaparral.com](http://www.californiachaparral.com)

[www.epa.gov/owow/wetlands/what/definitions.html](http://www.epa.gov/owow/wetlands/what/definitions.html)

[www.torreypine.org/plants/plants.html#torrey](http://www.torreypine.org/plants/plants.html#torrey)

Para mayor información favor de consultar los siguientes sitios de Internet:

[www.sdnhm.org/education/binational](http://www.sdnhm.org/education/binational)

[www.sdnhm.org](http://www.sdnhm.org)

[www.fundacionlapuerta.org](http://www.fundacionlapuerta.org)

[www.proyectofronterizo.org.mx](http://www.proyectofronterizo.org.mx)

[www.fws.gov](http://www.fws.gov)

[www.sandiegorefuges.fws.gov](http://www.sandiegorefuges.fws.gov)

[www.ine.gob.mx](http://www.ine.gob.mx)

[www.agua.org.mx](http://www.agua.org.mx)

[www.conanp.gob.mx](http://www.conanp.gob.mx)