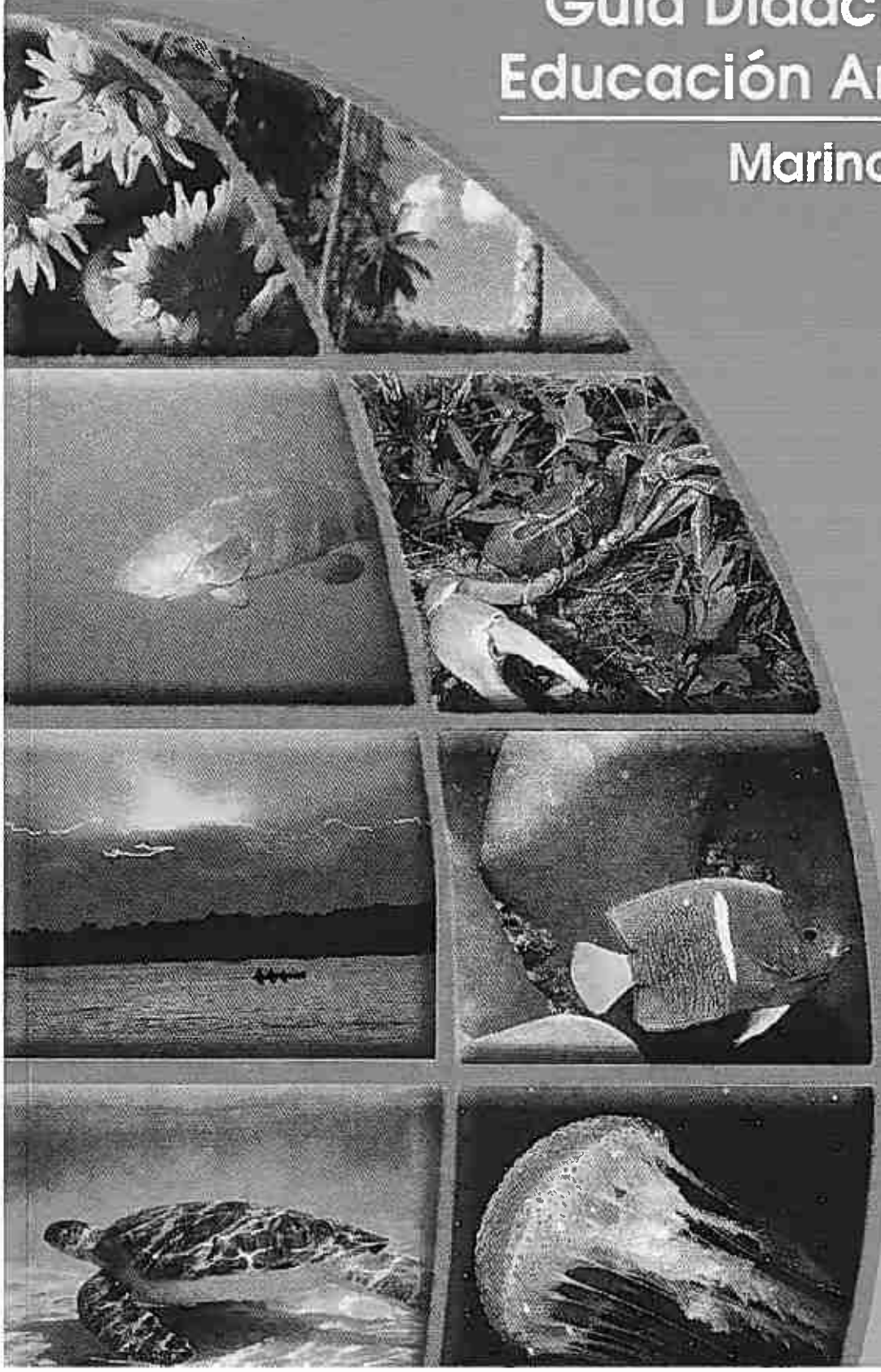


  
**GOBIERNO  
NACIONAL**  
Martín Torrijos  
Presidente


República de Panamá  
Ministerio de Educación  
Autoridad Nacional del Ambiente

# Guía Didáctica de Educación Ambiental

## Marina

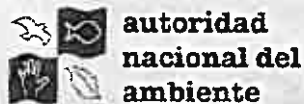


  
**MEDUCA**  
UNA BUENA ESCUELA  
MINISTERIO DE EDUCACION

 **autoridad  
nacional del  
ambiente**



GOBIERNO  
NACIONAL  
Martín Torrijos  
Presidente



# Guía Didáctica de Educación Ambiental

## M A R I N A

Sexta Edición

Reproducida por la Autoridad Nacional del Ambiente  
Dirección Nacional de Fomento de la Cultura Ambiental



Cuerpo de Paz

Panamá, 2007



*Impresión: 1,000 ejemplares*  
*Producido por la Dirección de Fomento de la Cultura Ambiental*  
**AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE**

# Guía Didáctica de Educación Ambiental

**Revisión:**

- Lic. Lourdes Lozano*
- Prof. Klever De Lora*
- Prof. Petra Checa de Herazo*
- Prof. Gilberto Cruz*

**Fotografías de portada:**  
Autoridad Nacional del Ambiente

**Adaptación Gráfica:**  
Panagraphic, S.A.  
*Yenella A. Gutiérrez F.*  
*Irvin Serrano*

**Ilustraciones:**  
Novo Art

**Impresión:**  
Panagraphic, S.A.

Panamá, Rep. de Panamá  
2007



Autoridad Nacional del Ambiente

ANAM

# Autoridades



## Ministerio de Educación

**Mgter. Belgis Castro Jaén**  
Ministro de Educación

**Dra. Sonia Gallardo Jaén**  
Viceministra de Educación

**Mgtra. Mirna de Crespo**  
Directora General de Educación

**Mgtra. Isis X. Núñez**  
Director General de Currículo y Tecnología Educativa

**Mgtra. Adilia Olmedo de Pérez**  
Directora Nacional de Educación Ambiental



## Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM)

**Dra. Ligia Castro de Doens**  
Administradora Nacional del Ambiente

**Ing. Eduardo Reyes**  
Sub Administrador General

**Lieda. Lisbeth de Simonovic**  
Secretaria General

**Lic. Lourdes Lozano**  
Directora de Fomento de la Cultura Ambiental



**Cuerpo de Paz**

# Participantes

## Ministerio de Educación

Dirección Nacional de Educación Ambiental

Mgtra. Adilia Olmedo de Perez  
Ing. Enriqueta De Gracia  
Ing. Otilia Arroyo V.  
Lic. Migdalia Ponce  
Mgtra. Rosa Camacho de Fabrega  
Prof. Nelly Rodriguez  
Ing. Luis Ardines  
Téc. Agrónomo José Murillo  
Arq. Karina Fernández  
Lic. Humberto Jaén

Dirección Nacional de Currículo y Tecnología Educativa

Lic. Marco Pitti  
Prof. Elida Calvo de Marín

## Autoridad Nacional del Ambiente

Dirección de Fomento de la Cultura Ambiental

Lic. Lourdes Lozano  
Prof. Klever De Lora  
Ing. Nelly Becerra  
Lic. Marisol R. de Gallardo  
Lic. Martin Testa  
Lic. Aida Murillo  
Lic. Jacqueline de Riquelme  
Lic. Ednadeliz Flores  
Téc. Jasmin Polo  
Lic. Vilma Alfu De la Espriella  
Lic. Roberto Machuzek

## Cuerpo de Paz





*República de Panamá*  
*Ministerio de Educación*  
*Despacho del Ministro*

## MENSAJE

Las guías didácticas de educación ambiental constituyen un aporte significativo del Ministerio de Educación, con la colaboración de la Autoridad Nacional del Ambiente, para la formación de estudiantes de la educación básica general.

Este recurso representa un apoyo para el docente, y se ha elaborado con el interés de orientar y mejorar la calidad de los aprendizajes en materia de la educación ambiental.

El Gobierno Nacional, en conjunto con organizaciones e instituciones nacionales e internacionales, han aunado esfuerzos para fortalecer la protección y conservación de nuestros recursos naturales.

Exhortamos al personal docente, para que haga un uso adecuado de este material, que ayudará a nuestros estudiantes a prepararse, a fin de promover los cambios necesarios para el cuidado de los ambientes naturales de nuestro país.

  
Belgis Castro Jaén  
Ministro



*"Educar para toda la Vida"*



**autoridad  
nacional del  
ambiente**

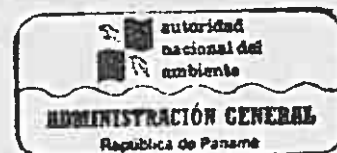
## **Mensaje de la Administradora General de la ANAM**

La Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) tiene como responsabilidad la protección, conservación, restauración y mejoramiento del ambiente, por ello nuestra obligación es difundir información puntual y pertinente sobre temas o programas que propongan el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

Panamá tiene el privilegio de contar desde el año 1995, con las Guías Didácticas de Educación Ambiental, una valiosa herramienta en la que han colaborado muchas organizaciones y panameños y panameñas. Esta nueva versión, ampliada y corregida, nos permitirá lograr actitudes y acciones positivas por parte del estudiantado, docentes, padres y madres de familia, en cuanto al uso sostenible de los recursos naturales, que son de todos.

Gracias al trabajo conjunto de la Autoridad Nacional del Ambiente, el Ministerio de Educación y todas las instituciones involucradas, lograremos generar una cultura ambientalmente sostenible para nuestro país.

**Ligia Castro de Doens**  
Administradora General



# Contenido

<b>Presentación</b>	<b>11</b>
<b>Introducción</b>	<b>12</b>
<b>Definiciones y Conceptos Ambientales</b>	<b>13</b>
<b>Ecosistemas del Ambiente Tropical Costero</b>	<b>17</b>
<b>-Los manglares</b>	<b>17</b>
¿Qué son los manglares? . . . . .	17
¿Cómo se ven los manglares? . . . . .	17
¿Dónde se encuentran los manglares en Panamá? . . . . .	18
¿Por qué son tan importantes los manglares? . . . . .	18
¿Cuáles son algunas de las actividades humanas que ponen en peligro los manglares? . . . . .	21
¿Qué podemos hacer para preservar y conservar los manglares? . . . . .	22
<b>Ecosistemas Marinos</b>	<b>23</b>
<b>-Los arrecifes coralinos</b>	<b>23</b>
¿Qué son los corales? . . . . .	23
¿Dónde se encuentran los arrecifes coralinos? . . . . .	24
¿Cómo y por qué son importantes los arrecifes de corales? . . . . .	25
¿Cómo se dañan los arrecifes de corales? . . . . .	26
¿Cuáles son algunas de las actividades humanas que hacen daño a los arrecifes coralinos? . . . . .	27
¿Qué podemos hacer para evitar la destrucción de los arrecifes coralinos? . . . . .	28
<b>-Las hierbas marinas</b>	<b>30</b>
<b>La Contaminación Marina</b>	<b>31</b>
¿Qué es la contaminación ambiental? . . . . .	31
Contaminación por químicos y petróleo . . . . .	31
¿Qué son los desperdicios orgánicos y biodegradables? . . . . .	33
¿Qué son los desperdicios inorgánicos y no-biodegradables? . . . . .	34
¿Cómo podemos ayudar a resolver los distintos problemas ambientales? . . . . .	35



## Educación Ambiental y las Actividades

36

¿Cuál es el significado de la educación ambiental? .....	36
¿Cuál es la filosofía de la educación ambiental? .....	36
Las actividades .....	36

## Actividades para los Arrecifes Coralinos, los Manglares y los Lechos de Hierbas Marinas

37

Actividad 1	Un cuento marino .....	38
Actividad 2	Un viaje imaginario .....	39
Actividad 3	Revoltijo de palabras de los manglares .....	40
Actividad 4	Sopa de letras .....	41
Actividad 5	Identificando palabras .....	42
Actividad 6	Palabras del cuerpo .....	43
Actividad 7	Personificación del mundo marino .....	44
Actividad 8	La pérdida del hábitat .....	45
Actividad 9	Todo el mundo necesita un hogar .....	46
Actividad 10	Especies marinas .....	47
Actividad 11	Impresiones creativas .....	48
Actividad 12	Adivinanzas e identificación de fauna marina .....	49
Actividad 13	¿Qué es un ecosistema? .....	51
Actividad 14	La cadena alimenticia .....	52
Actividad 15	La red de vida marina .....	53
Actividad 16	Asuntos relacionados al ambiente marino .....	54
Actividad 17	Estaciones del medio ambiente isleño y costanero .....	56
Actividad 18	Prueba de la vida marina .....	58

## Actividades para la Contaminación Marina

60

Actividad 19	¿Qué es la basura? .....	60
Actividad 20	Basura orgánica e inorgánica .....	61
Actividad 21	Una prueba de reciclaje .....	62
Actividad 22	Los efectos del ser humano .....	64
Actividad 23	¿Qué sucedió? .....	65
Actividad 24	Un proceso para resolver un problema ambiental .....	66
Actividad 25	La limpieza de las playas .....	67
	Hoja de datos para la limpieza de playas .....	68

## Bibliografía

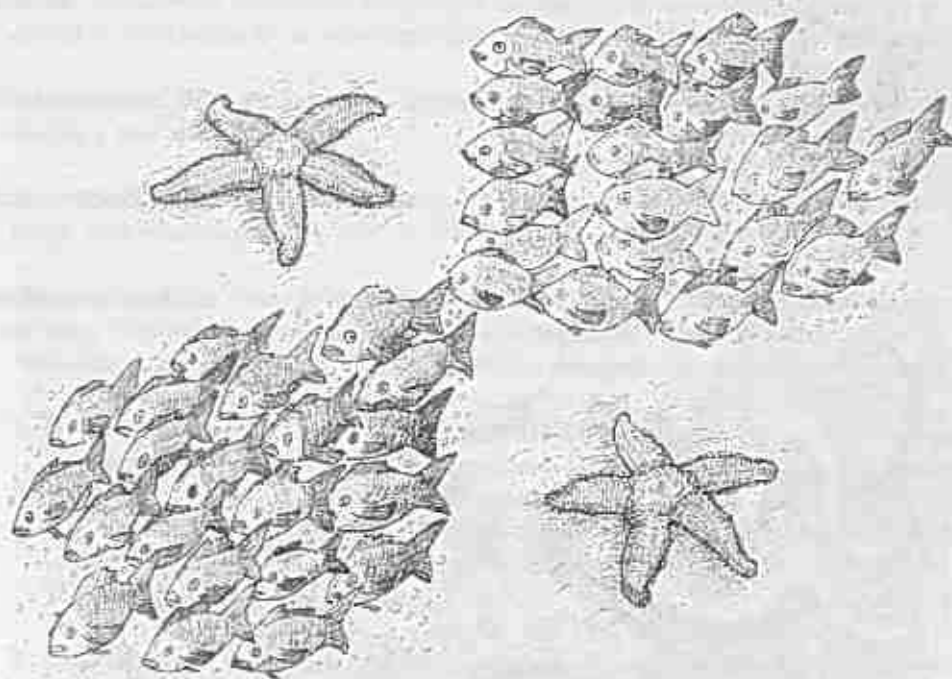
71

# Presentación

**E**sta guía está elaborada con el propósito de “fomentar en el alumno y alumna una conciencia ambientalista”: es decir, con conocimientos, hábitos, actitudes, habilidades y destrezas relacionadas con el medio ambiente. Por ello, los objetivos y las actividades propuestas se basan en el uso de los recursos que el ambiente ofrece, donde se desarrolla el proceso de aprendizaje.

La adaptación de la guía a cada ambiente o área del país es responsabilidad del maestro o maestra, quien debe poner toda su creatividad y empeño para el logro del objetivo de ésta. Asimismo, debe también hacerlo con los objetivos de aprendizaje en lo referente a la exigencia o patrón de rendimiento, acorde con el nivel de los niños y niñas.

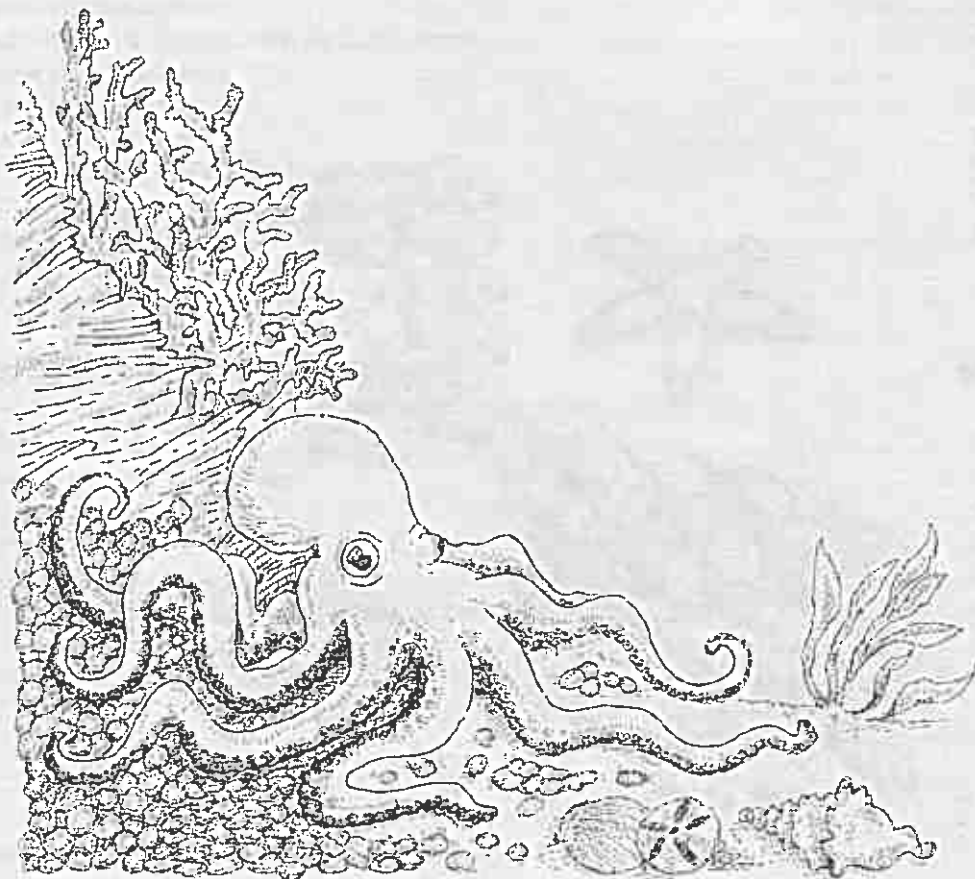
La producción e impresión de esta guía didáctica forma parte de las actividades del Proyecto de Educación Ambiental Formal en la provincia de Bocas del Toro, financiado por el fondo “Educational Outreach” del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales.



# Introducción

**D**ariamente escuchamos en la radio, leemos en el periódico, y vemos en la televisión más y más noticias sobre un gran número de problemas ambientales que tenemos que enfrentar. Cada día aumentan estos problemas, al punto que nos provoca frustración y sentimientos de imposibilidad para mejorar la situación. A menudo estas noticias ni dicen, ni ofrecen nada para que una persona, en primer lugar, pueda ayudar a evitar estos problemas o cómo ayudar a solucionar aquellos problemas que ya existen.

El propósito de esta guía marina es brindar a los maestros, maestras, niños y niñas de Panamá (o cualquier persona o grupo que tenga interés), información útil sobre ciertos aspectos importantes de la ecología de los mares y océanos. Desdichadamente, el ambiente marino también ha sido puesto en peligro por el hombre y la mujer por su falta de conocimientos y conciencia con respecto al uso sostenible de los recursos marinos. Por eso, además de la presentación de la materia informativa acerca de ciertos estados de los ecosistemas marinos (los arrecifes coralinos, los manglares y los lechos de hierbas marinas) hay en adición a eso, una selección de actividades educativas, generales y adaptables. La idea de estas actividades es proporcionar un método dinámico, y participativo, con el fin de inculcar los conocimientos ecológicos de una manera más eficaz y duradera.



# Definiciones y Conceptos Ambientales

Generalmente, el glosario se ubica al final de un libro o una guía; en el caso de esta guía didáctica marina éste se sitúa al comienzo para que el lector o lectora pueda familiarizarse con los conceptos y definiciones antes de leer el resto de la guía. Algunos de los conceptos y definiciones que se encuentran a continuación están directamente relacionados con el contenido de la guía, mientras que los otros son simplemente conceptos ambientales populares, los cuales son importantes conocer en general.

**Adaptación:** Habilidad que desarrollan los organismos vivos para sobrevivir a cambios ambientales.

**Algas:** Una clase de plantas acuáticas, desde plantas unicelulares hasta plantas pluricelulares.

**Aguas negras:** Desperdicios de los seres humanos en forma líquida y sólida.

**Ambiente:** Todo lo que nos rodea, incluyendo no sólo los seres vivos, sino también todas las cosas, condiciones e influencias circundantes.

**Área protegida:** Lugar para asegurar un uso sostenible y su aprovechamiento sabio para preservar, conservar y estudiar los recursos naturales. Ejemplos: parques nacionales, reservas biológicas, refugios de vida silvestre.

**Arrecife:** Comunidad viviente de varios tipos de corales y muchos otros organismos que crecen y viven juntos en un área específica –esta área se llama un arrecife de corales.

**Biodegradable:** Bio significa vida y degradable algo que se descompone formando sustancias y nutrientes simples.

**Biodiversidad:** Seres vivos que pertenecen a una gran variedad de especies de flora y fauna, incluyendo su hábitat.

**Cadena alimenticia:** Serie de relaciones entre diversos organismos que se alimentan unos de otros. Representa el flujo de energía y nutrientes dentro de los ecosistemas. Hay muchas cadenas alimenticias diferentes. Una cadena alimenticia se compone de tres partes:

- 1. Organismos productores:** Nombre para todas las cosas vivientes (primariamente las plantas) que producen todo el alimento para el resto de los seres vivos por medio de un proceso llamado fotosíntesis (las plantas obtienen energía del sol para vivir y crecer por medio de este proceso). El primer eslabón y el más importante de una cadena alimenticia es el sol y el eslabón es casi siempre un organismo productor, algún tipo de planta).
- 2. Consumidores primarios:** Organismos de una cadena alimenticia que se alimentan de los organismos productores –de las plantas. Un ejemplo pueden ser los herbívoros, como un manatí o un pez loro. Esta clase de animales se alimenta solamente de plantas.

**3. Consumidores secundarios:** Organismos de una cadena alimenticia que se alimentan de los consumidores primarios –los carnívoros por ejemplo, los cuales se alimentan solamente de carne como un jaguar o un delfín. Además, una cadena alimenticia a menudo incluye los omnívoros –los cuales son organismos que se alimentan de ambos animales y plantas, como los humanos. También, hay los descomponedores –los cuales son organismos que ayudan en la descomposición de otros organismos. Un ejemplo de una cadena alimenticia marina sería primero el sol, el cual le proporciona energía al plancton (las plantas microscópicas del mar) las cuales son una fuente de alimento para las sardinas, las cuales sirven como alimento para un pargo, el cual es comida para un pescador. Todo está conectado.

**Conservación:** Protección, cuidado, y uso sostenible y sabio de los recursos naturales.

**Contaminación ambiental:** Deterioro del ambiente con sustancias o cosas extrañas llamadas contaminantes, que no existen en el ambiente en forma natural, y que el hombre y la mujer botan en grandes cantidades y el ambiente no tiene la capacidad de eliminarlas.

**Corales:** Estructuras vivientes formadas por la unión y crecimiento de los esqueletos de una comunidad de pólipos.

**Depredador:** Son animales que poseen características especiales para cazar otros animales, o sea, animales que sobreviven por alimentarse de otros animales.

**Desarrollo sostenible:** Proceso con el cual los seres humanos se permiten satisfacer las necesidades básicas sin comprometer la existencia de las futuras generaciones y sin amenazar la supervivencia de otras formas de vida.

**Ecología:** Ciencia que estudia las interrelaciones entre los seres vivos y su ambiente.

**Ecosistema:** Sistema formado por las relaciones e interacciones de una comunidad de seres vivos con un ambiente de cosas no vivientes (aire, suelo, agua, sol) al cual estos organismos pertenecen y viven. Hay una multitud de varios tipos de ecosistemas con diversos tamaños. Los manglares, los arrecifes de corales y los lechos de hierbas marinas son ejemplos de tres ecosistemas diferentes dentro del gran ecosistema del mar.

**Educación ambiental:** Proceso educativo que incluye desde la preescolar hasta la superior y la educación formal, no formal. Tiene como propósito crear y cultivar en el individuo, así como en la colectividad, un mejor conocimiento, comprensión y aprecio de las relaciones y conexiones entre los seres humanos y la tierra, resultando en un sabio respeto y comportamiento hacia la naturaleza.

**Erosión:** Pérdida de la capa superior del suelo ocasionada por cualquier medio: la lluvia, el viento, la deforestación, la cría intensiva de ganado y el cultivo en tierras inclinadas.

**Escurrecimiento:** Traslado del suelo en forma de partículas llevado por las corrientes de agua a los mares y océanos.

**Especie:** Conjunto o grupo de seres vivos que poseen características parecidas o iguales. Hay miles y miles de especies de animales y plantas que existen en la tierra.

**Fauna:** Conjunto de animales de una determinada región o país.

**Flora:** Conjunto de plantas de una determinada región o país.

**Hábitat:** Lugar donde una especie de animal o planta vive y donde encuentra sus elementos básicos para sobrevivir –aire, agua, refugio, alimento y espacio para reproducirse.

**Invertebrado:** Clase de organismo que no tiene una columna vertebral.

**Materia orgánica (o sea detritus):** Materia o nutrientes simples y básicos que se forman como consecuencia del proceso de descomposición de cosas naturales.

**Manglar:** Ecosistema costero de gran importancia ecológica y económica formado por el árbol llamado *mangle*.

**Organismo:** Nombre general con que se identifica cualquier tipo de ser vivo.

**Parque nacional:** Área silvestre protegida que contiene muestras representativas sobresalientes de las principales regiones y rasgos o escenarios de importancia nacional e internacional, donde las especies de plantas y animales, sitios geomorfológicos y habitantes son de especial interés científico, educacional, recreativo y turístico. Contienen varios ecosistemas completos que no han sido materialmente alterados por la intervención humana. Ejemplos: Parque Nacional Marino Isla Bastimentos en Bocas del Toro, Parque Nacional Darién, Parque Internacional La Amistad en Chiriquí.

**Peligro de extinción:** Especie de un animal o planta que, por la acción insensible del hombre y la mujer, está en peligro de desaparecer para siempre, principalmente debido a la pérdida de su hábitat y la caza intensiva e indiscriminada.

**Plancton:** Conjunto de organismos microscópicos (animales y plantas) que viven, flotando pasivamente, en aguas saladas y dulces. El plancton forma la base de la mayoría de las cadenas alimenticias marinas.

**Pólipo:** Animales marinos que construyen los variados tipos de corales por medio de sus esqueletos.

**Presca:** Animales que son cazados y consumidos por otros animales llamados depredadores.

**Recursos naturales:** Riqueza de la tierra que nos ofrece la naturaleza y que se utiliza para satisfacer nuestras necesidades básicas. Hay dos clases de recursos naturales:

1. **Recursos renovables:** Recursos de la naturaleza que tienen la capacidad de regenerarse por procesos naturales: como las plantas y los animales.
2. **Recursos no-renovables:** Recursos que no se pueden reponer, ya que han sido formados por procesos lentos de la tierra –como petróleo, agua y minerales.

**Reciclar:** Proceso de transformar materiales usados (todo tipo de desechos) para reintroducirlos como productos nuevos. Algunos ejemplos son: aluminio, papel, vidrio y aceite.

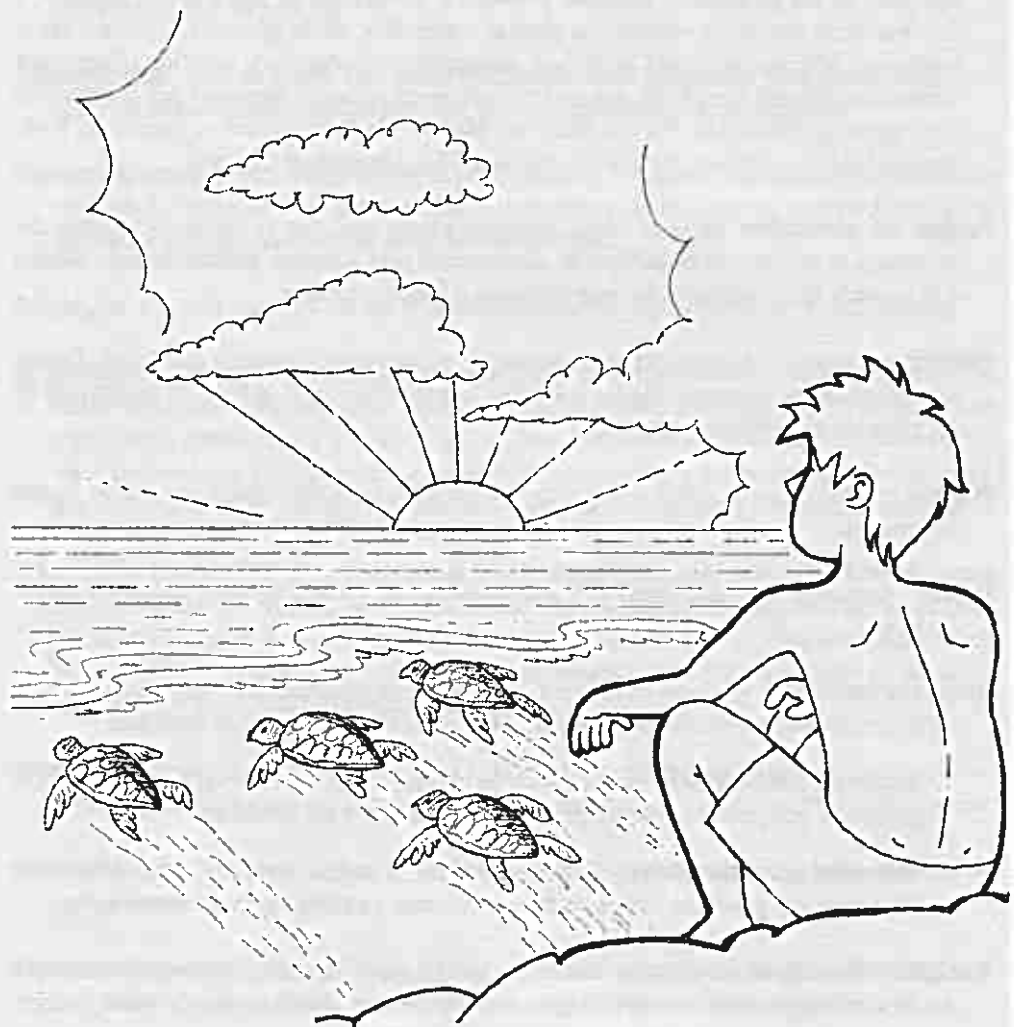
**Reutilizar:** Volver a usar un objeto, un desecho o un tipo de basura cuando es posible.  
Ejemplo: bolsas plásticas, botellas plásticas y los desperdicios de ganado como abono.

**Reducir:** Proceso para disminuir la cantidad de desechos en el primer lugar, incluye el reciclaje y la reutilización.

**Simbiosis:** Relación entre dos organismos diferentes en la cual ambos se benefician.

**Uso sostenible:** Utilización sabia de los recursos naturales de manera que se asegure la productividad y la salud de los ecosistemas de la tierra y su disponibilidad continua para las generaciones futuras.

**Vertebrados:** Animales que poseen una columna vertebral.



# Ecosistemas del Ambiente

## Tropical Costero

### - Los mangares

Un hecho no muy conocido por mucha gente hoy en día, pero que debe ser conocido mejor, es la increíble importancia y valor de los manglares como ecosistemas marinos.

#### ¿Qué son los manglares?

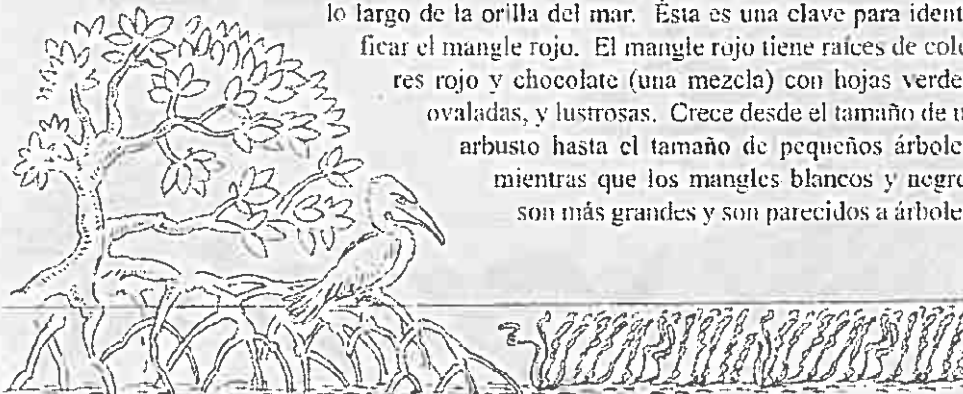
Los manglares están formados por un árbol llamado mangle, el cual está bien adaptado a la vida en un ambiente marino costero. No hay muchos árboles de tierra firme que puedan sobrevivir y tolerar las condiciones severas de agua salada como el mangle. Este árbol tiene adaptaciones especiales que lo dejan prosperar en este ambiente, tales como:

- Algunas especies poseen raíces y hojas que tienen la habilidad de excretar la sal que proviene del agua salada.
- Una red extensiva de raíces fuertes que lo protegen contra el movimiento constante de las olas, de las mareas, y de los vientos.
- Semillas que están bien adaptadas al ambiente marino; semillas que pueden flotar y viajar en las aguas del mar –sobreviviendo así por meses y meses.

#### ¿Cómo se ven los manglares?

Es casi cierto que hay un buen porcentaje de gente en Panamá que ya ha visto manglares una vez u otra, debido a que hay océanos en ambos lados del país y por tanto hay muchas áreas donde los manglares pueden crecer. Más o menos hay 50 especies de mangles en el mundo, pero aquí en Panamá hay principalmente tres especies comunes: el mangle rojo, el mangle negro y el mangle blanco. De los tres, el mangle rojo es el más común y el más fácil de ver e identificar porque crece en áreas más visibles en comparación a los mangles negros y blancos.

El mangle rojo es conocido con el nombre de “el árbol que camina”. Esto es porque las raíces se parecen a las patas de una convención de arañas gigantes que están caminando a lo largo de la orilla del mar. Ésta es una clave para identificar el mangle rojo. El mangle rojo tiene raíces de colores rojo y chocolate (una mezcla) con hojas verdes, ovaladas, y lustrosas. Crece desde el tamaño de un arbusto hasta el tamaño de pequeños árboles, mientras que los mangles blancos y negros son más grandes y son parecidos a árboles.





## ¿Dónde se encuentran los manglares en Panamá?

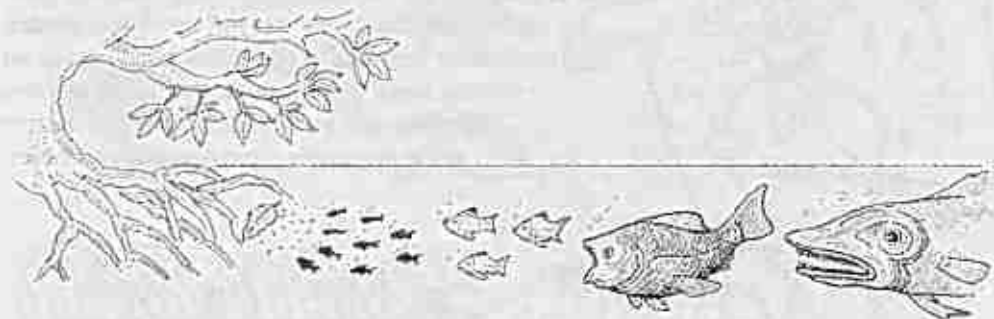
En Panamá los manglares se encuentran en ambos lados, a lo largo de las costas e islas del océano Pacífico y del mar Caribe. Los manglares requieren ciertas condiciones específicas a fin de prosperar bien. Entre ellas están las regiones cálidas de climas tropicales y subtropicales donde hay aguas tibias y aguas limpias de poca profundidad y suficiente cantidad de agua dulce de un río, un lago, o de la lluvia. Normalmente el mangle rojo crece en las orillas de áreas costaneras, en bahías, lagunas y alrededor de islas, dentro del agua y fango donde existen condiciones buenas para su crecimiento. El mangle negro y el blanco, generalmente, crecen detrás del mangle rojo en áreas pantanosas y a veces en tierra firme y por lo cual son más difíciles de ver.

## ¿Por qué son tan importantes los manglares?

Es muy difícil determinar la incalculable importancia ecológica y económica de los manglares —especialmente en un país donde hay perfectas condiciones para su desarrollo. Los manglares juegan una diversidad de papeles que son sumamente importantes. Entre ellos se citan:

1. *Los manglares proporcionan la base de una cadena alimenticia de la cual depende una enorme variedad de seres vivos.* La clave aquí son las hojas de los manglares. Por ejemplo, durante todo el año los bosques de mangles tienen hojas que se mueren y se caen al agua. En el agua las hojas se descomponen, o sea, se pudren y, a consecuencia de eso, *las hojas podridas forman y suministran materia orgánica, la cual sirve como una fuente de alimento básico para la mayoría de los organismos pequeños que viven dentro, alrededor, o cerca de los manglares.*

Las hojas pues, funcionan como uno de los más importantes eslabones de esta cadena alimenticia (además del sol, por supuesto). Las hojas de los manglares no sólo proveen materia orgánica para los animalitos y pececitos dentro de sus límites, sino también para los organismos pequeños de los arrecifes de corales y de los grandes lechos de hierbas marinas que viven alrededor de los manglares. Sin los manglares, *la riqueza y la fertilidad del mar sería mucho menor porque al mar, en estos lugares, le faltaría una fuente valiosa de alimento básico de materia orgánica como la producida por las hojas del mangle.*



2. *Los manglares proporcionan excelente hábitat, o sea, un hogar para una gran cantidad de flora y fauna marina.* debido a que crecen muy cerca uno del otro. Las raíces de los manglares crecen de una forma que ofrecen un lugar seguro con abrigo, alimento y muchos escondrijos donde los peces y animales pequeños pueden vivir, crecer y poner sus huevos fuera del peligro de un depredador —como una barracuda. De esta manera los manglares crean un refugio perfecto por el tremendo número de animales que en él habitan.

En los manglares no sólo existen los organismos pequeños, también hay animales y peces mas grandes que son atraídos a estos para alimentarse de los pececitos y animalitos que subsisten ahí. Ésta es la razón por la cual los manglares son tan ricos en vida marina. Algunas de las criaturas (vertebrados e invertebrados) que habitan y dependen de los manglares de una manera u otra para obtener alimento y asilo son:

**Vertebrados**

- Humanos
- Pargos
- Roncadores
- Lisas
- Robalos
- Sábalos
- Barracudas
- Sardinias
- Pelicanos
- Garzas
- Muchas otras aves
- Lagartos
- Iguanas
- Lagartijas
- Culebras
- Mapaches
- Monos
- Tortugas
- Manatíes (las tortugas marinas y los manatíes son especies que están en peligro de extinción en Panamá)



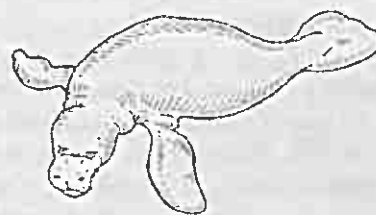
**Invertebrados**

- Camarones
- Langostas
- Pulpos
- Calamares
- Corales (pólipos coralinos)
- Almejas
- Ostras
- Esponjas
- Estrellas de mar
- Cangrejos
- Gusanos
- Caracoles
- Diversos insectos



**Plantas**

- Diversas algas marinas



3. *Los manglares crean tierra, o sea, ellos pueden transformar áreas acuosas en áreas de tierra por medio de sus raíces.* La gran red de raíces formada por los manglares siempre está atrapando desperdicios flotantes que vienen con la baja y subida de las mareas –especialmente sedimentos (sedimentos son partículas de suelo que proceden de la erosión de tierra firme). Eventualmente, lo que se queda atrapado en las raíces forma tierra. De la misma manera, *los manglares pueden extender o ensanchar una playa o crear una isleta.*

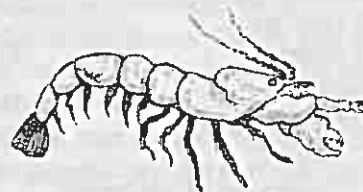
Como los manglares atrapan sedimentos y desechos entre sus raíces, ellos ayudan a *limpiar las aguas* en las regiones donde viven, de esta manera contribuyen a la salud de toda vida. Un buen ejemplo de eso son los corales que viven alrededor de los manglares. Los corales, en particular, necesitan agua limpia y clara para desarrollarse bien. Lo que sucede muchas veces es que los manglares son cortados o destruidos, lo cual da como resultado, liberación de gran cantidad de sedimentos que matan los corales al sofocarlos.

4. *Los manglares crean barreras naturales de protección.* ¿Contra qué? Los manglares protegen costas, playas, islas, y otras áreas marinas vulnerables contra el daño y erosión ocasionado por olas severas, vientos y lluvias fuertes que acompañan tormentas y huracanes (los cuales son comunes donde existen los manglares). También, los manglares proporcionan protección contra la erosión causada por el movimiento diario de la marea.

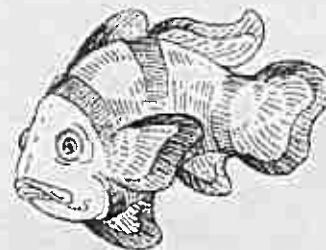
Los manglares poseen la capacidad de prevenir la pérdida grave de vida en adición a la pérdida de millones y millones de balboas de propiedades que podrían ser perdidos por el daño causado por un huracán. En lugares donde había manglares es muy fácil ver erosión y degradación –como consecuencia de la falta de estos y la protección que ofrecen.

5. *Los manglares son una fuente de una multitud de cosas valiosas, las que son directamente utilizables por el hombre y la mujer, tales como:*

**Alimento:** Es bien conocido que una variedad de peces y mariscos provienen de los manglares: pargos, roncós, lisas, camarones, caracoles, ostras, almejas, langostas, pulpos, etc.

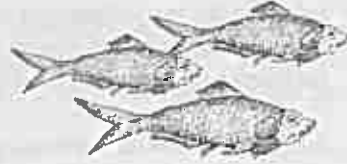


**Madera y carbón:** Los manglares son una fuente valiosa de madera de alta calidad y de carbón, por ello, deben ser cosechados de manera sostenible, o sea, racionalmente. Cualquier persona que cosecha madera, carbón, u otros recursos marinos de los manglares debe ser responsable en sus acciones y no cortar todos los mangles de un lugar. Es mejor y más inteligente cortar solamente algunos mangles de lugares variados y de donde los bosques de mangles puedan crecer y regenerarse nuevamente.



**Medicinas:** Los manglares poseen potencial como fuente de medicinas. Dentro de sus límites hay variedad de algas y organismos pequeños que podrían ser utilizados en la medicina (medicinas como antivirales, antibióticos, y anticancerosos). Muchos científicos y científicas, hoy día, continúan la búsqueda de recursos que sirvan en el campo de la medicina.

**Carnada:** Las miles y miles de sardinas que a menudo viven alrededor y dentro de las raíces de los manglares suministran a los pescadores locales un abastecimiento continuo de carnada.



Son muchas las cosas valiosas que los manglares nos regalan y muchas las formas en las cuales los manglares nos benefician.

Como ya ha sido visto, los manglares forman ecosistemas ricos y fértiles, pero como cualquier otro ecosistema, pueden ser afectados negativamente por ciertas actividades humanas. El problema es que los ecosistemas en general poseen un equilibrio delicado, el cual es muy susceptible a cambios provocados por actividades humanas.

Otro problema que afecta los manglares es la falta de conocimientos con respecto a su importancia como ecosistemas claves en el mantenimiento de la salud total de regiones marinas.

## ¿Cuáles son algunas de las actividades humanas que ponen en peligro los manglares?

1. **La contaminación:** La contaminación ocurre cuando cosas o sustancias extrañas (llamadas contaminantes), normalmente producidas por el hombre y la mujer, se botan en el mar o en los manglares, las cuales rompen el equilibrio frágil de estos ecosistemas. Hay varias clases de contaminantes que afectan los manglares, tales como:
  - **Los químicos tóxicos y venenosos**, entre ellos, químicos industriales y los químicos agrícolas, los cuales proceden de fábricas y fincas.
  - **Desechos de petróleo** como aceite, gasolina y diesel. Un derrame de aceite de un barco petrolero causa desastres a grandes áreas de manglares y toda la vida que hay ahí.
  - **Las aguas negras servidas** que a menudo terminan en los manglares, provenientes de ciudades y pueblos costeros e isleños.

Todos estos contaminantes producen un impacto destructivo en los manglares, afectando toda vida que depende de ellos.



2. *La tala indiscriminada*, o sea no-sostenible, de los manglares para obtener madera o carbón. Hay gente que tala todos los mangles de un área en vez de algunos. Esta acción irresponsable conlleva a la destrucción de grandes partes de los manglares.

En algunos lugares, los manglares están siendo cortados y rellenados a fin de crear espacio para la construcción de fábricas, o vertederos, para aumentar el tamaño de ciudades costeras, o para fincas. A largo plazo, los manglares valen mucho más vivos y saludables en comparación a estas actividades humanas.

3. *La construcción de represas* que limitan o controlan la disponibilidad de agua dulce al manglar. La escasez de agua dulce produce la destrucción de áreas extensivas de manglares, porque los manglares siempre necesitan una fuente segura de agua dulce.

## ¿Qué podemos hacer para preservar y conservar los manglares?

Los manglares necesitan protección, sin embargo, es necesario tomar en cuenta, las necesidades de la gente que depende de ellos para ganarse la vida. En esta dirección, tenemos que buscar la línea fina entre el uso de los recursos naturales y su conservación —preferiblemente por medio de un uso sostenible.

El enorme valor de los manglares, económica y ecológicamente, requiere con urgencia protegerlos y preservarlos. El valor de los manglares para la industria pesquera y para los pescadores locales es un hecho bien conocido, porque los manglares son criaderos naturales y fuente sostenible de peces y mariscos.

*Entonces: ¿Qué podemos hacer para ayudar?*

1. *No usar los manglares como basureros* ni como sitios para tirar desechos tóxicos, como desperdicios químicos, petróleo y aguas servidas y negras. Estas sustancias rompen el equilibrio del ecosistema de los manglares resultando en su degradación o destrucción.
2. *Evitar la tala de los manglares de manera irresponsable, o sea, no-sostenible.* Hay que hacerlo racionalmente para el mañana. Los manglares son un recurso marino que puede durar mucho tiempo y nos proporciona muchos beneficios si ellos son utilizados con responsabilidad y con respeto. Además, el mangle es una planta que es muy fácil de reponer con la siembra de sus semillas largas.
3. *Respetar y cumplir los reglamentos que han sido hechos para proteger los manglares.*
4. *Apoyar la formación de parques que sirvan de protección a áreas de manglares.*
5. *Apreciar y reconocer la gran importancia y el valor de los manglares y compartir estos conocimientos con otros.*



# Ecosistemas Marinos

## - Los arrecifes coralinos

Los arrecifes  
de corales

Igual que los manglares, los arrecifes coralinos también forman ecosistemas marinos que soportan y sostienen una asombrosa diversidad de vida marina. A menudo, los arrecifes de corales están comparados con los bosques tropicales con respecto a la increíble cantidad y variedad de vida que ahí se encuentra.

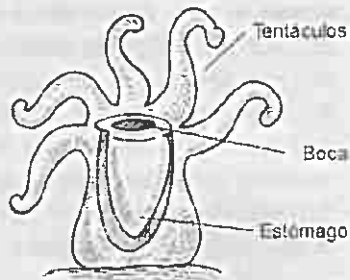
Es muy difícil describir la belleza y maravillas que se pueden descubrir dentro de los arrecifes de corales —es otro mundo. Los arrecifes coralinos han existido por unos 500 millones de años, reconociéndose este ecosistema como uno de los más antiguos del mundo.

### ¿Qué son los corales?

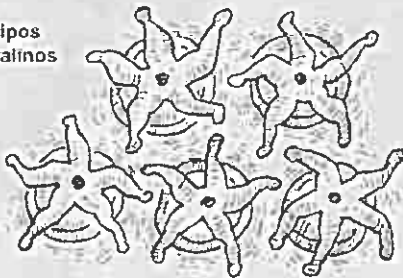
Muy a menudo, la gente cree que los corales son simplemente piedras o rocas que existen en las profundidades de los mares y océanos; pero esto no es así. *Los corales son seres vivos* formados en su superficie por una capa viviente de animales llamados "pólipos". Los pólipos coralinos son pequeños animales marinos (más o menos del tamaño de una lenteja) parecidos a medusas pequeñas. Los pólipos viven en colonias, o sea, comunidades grandes unidas por sus esqueletos. Un coral se compone de una capa viviente de pólipos, formando una comunidad viva, suave y pegajosa en la parte exterior del coral. Debajo de esta capa viviente quedan los antepasados de la nueva generación de pólipos que siempre crece encima de los esqueletos, formando así, la parte de un coral llamada *roca coralina*. Un coral grande puede contener miles de capas de esqueletos de generaciones anteriores.

Este es el modo por lo cual los pólipos coralinos construyen los varios tipos de formas de corales y como ellos crean sus propios hogares por medio de sus esqueletos. De hecho, los pólipos coralinos construyen una de las estructuras vivientes más grandes del mundo. De esta manera las variadas especies de pólipos pueden construir diversos corales de una multitud de colores, tamaños, y texturas. También existen corales blandos, los cuales construyen esqueletos flexibles, suaves y que se parecen a arbustos acuáticos con colores variados.

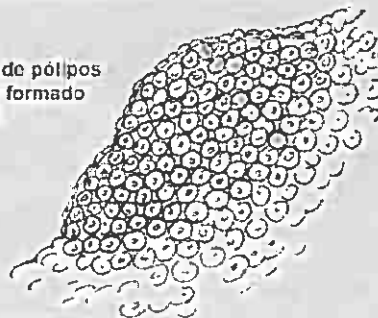
Pólipo coralino amplificado



Pólipos coralinos



Colonia de pólipos que han formado un coral



Un hecho interesante es que muy a menudo los nombres de varios corales proceden de objetos comunes a los cuales ellos se asemejan tales como: coral cerebro, coral estrella, coral lechuga, coral de fuego, coral de plumas, coral de abanicos y coral de látigos. La palabra *arrecife* simplemente significa un área, una región, donde se encuentran grupos o comunidades de corales vivos y muertos.

Los pólipos coralinos se alimentan de plantas y animales microscópicos colectivamente llamados *pluncton* (plancton son organismos pequeños que flotan pasivamente a la deriva de los mares y océanos). El plancton que capturan no es sólo para ellos, es alimento para la colonia entera. Los pólipos matan su presa con un veneno que está contenido en sus tentáculos.

## ¿Dónde se encuentran los arrecifes coralinos?

Los arrecifes de corales se encuentran y prosperan dentro de los límites de regiones con climas templados, en mares tropicales donde existen ciertas condiciones necesarias para el crecimiento de los pólipos, de allí que las condiciones para su desarrollo sean: *agua salada y tibia, agua clara y limpia, y agua de poca profundidad*. Aguas con estas condiciones se hallan la mayor parte cerca de la línea del Ecuador, a lo largo de las costas orientales de los continentes, alrededor de islas pequeñas y en mares tropicales abiertos.

Panamá es buen ejemplo de un país tropical que posee los requisitos apropiados para la presencia de arrecifes de corales. Algunos sitios donde se encuentran arrecifes de corales en Panamá son: en el Caribe, alrededor de las islas y las costas de Bocas del Toro, San Blas, Isla Grande y Portobelo; y en el Pacífico, alrededor de la isla de Coiba, las islas del Golfo de Chiriquí, el archipiélago de Las Perlas y en muchos otros lugares de la costa del Pacífico y del Caribe.

Un hecho interesante acerca de los pólipos es que, en realidad, *un pólipo son dos organismos en uno*. Dentro de los estómagos de los pólipos viven plantas que se llaman *algas*. Entonces, un pólipo es un animal y una planta que viven juntos y que dependen uno del otro para sobrevivir. Las plantas suministran oxígeno y energía a los pólipos por medio de un proceso llamado fotosíntesis (fotosíntesis es el proceso por el cual las plantas obtienen energía del sol para elaborar alimento). Ésta es la razón por la cual los pólipos requieren agua clara, limpia, de poca profundidad. El sol tiene que alcanzar a los pólipos fácilmente o las plantas se mueren, resultando por supuesto en la muerte de los pólipos y de los corales que han creado.



Los pólipos, a su vez, les proporcionan a las plantas refugio seguro dentro del tejido de sus estómagos. Además, les dan alimento en la forma de desechos. Este tipo de relación se llama simbiosis. *Simbiosis* es cuando dos o más organismos diferentes viven en una relación donde cada uno se ayuda a sobrevivir.

## Los arrecifes de corales

### ¿Cómo y por qué son importantes los arrecifes de corales?

1. Los arrecifes coralinos, como los manglares, también poseen valores ecológicos y económicos, los cuales son de una importancia inestimable para el hombre y la mujer. Dado que los pólipos construyen arrecifes coralinos en una multitud de formas, ellos crean una gran red de grietas, cuevas, orificios y cavernas o sea una gran cantidad de escondrijos que sirven de protección y refugio. *Por eso, los arrecifes de corales proveen perfecto hábitat para una diversidad increíble de vida marina.* Un gran número de criaturas depende de los arrecifes coralinos en una forma u otra para vivir, para poner sus huevos, para alimentarse y para reproducirse. Algunos científicos y científicas han estimado que aproximadamente 500 especies de diversos peces habitan y se alimentan alrededor de los arrecifes. Ha sido estimado también, que un cuarto de las especies de algas del mundo y 500,000 especies de animales marinos (incluidos los peces) viven dentro, en, o alrededor de los arrecifes de corales. ¡Qué asombroso!

*Entonces, es fácil entender la razón por la cual los arrecifes coralinos son tan importantes. Ellos suministran una fuente segura de alimento e ingresos para el hombre y la mujer, lo cual es sostenible si se cuidan los arrecifes de corales.* Algunos de los organismos (vertebrados e invertebrados) marinos que dependen, de una manera u otra, de los arrecifes de corales son:

#### Vertebrados

Centenares de peces como:

Pez loro  
Pez ángel  
Pez mariposa  
Mero  
Pargo  
Ronco  
Jack  
Jurel  
Barracuda  
Tiburón  
Raya  
Anguila

También:

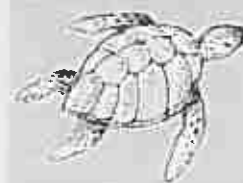
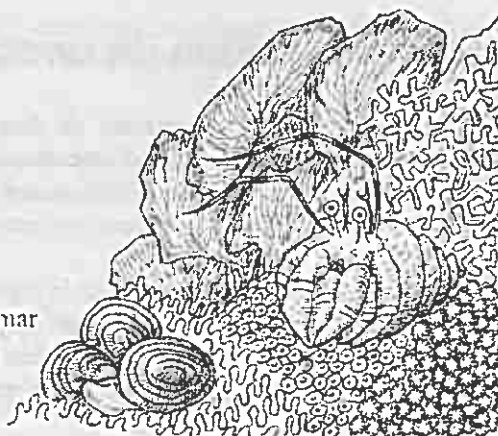
Delfines  
El ser humano  
Tortugas

#### Invertebrados

Varios tipos de:  
Pólipos de coral  
Cangrejos  
Cangrejos  
Pulpos  
Cajamares  
Esponjas  
Erizos  
Medusas  
Caracoles  
Ostras  
Almejas  
Langostas  
Gusanos  
Anémonas  
Estrellas de mar  
Zooplankton

#### Plantas

Fitoplankton  
Algas marinas







Un arrecife de coral es una comunidad viviente de una gran variedad de vida marina. Cada organismo tiene su propio y especial lugar. Todo está conectado. En un arrecife hay un equilibrio muy delicado, como lo hay en cualquier ecosistema.

2. Los arrecifes coralinos, a menudo, están ubicados de una manera que *les ofrecen protección a regiones costeras, islas, playas y a sus habitantes*. Esto es debido al hecho de que los arrecifes vivos y muertos actúan como una barrera natural, o sea, un rompeolas contra la erosión y otros daños causados por el movimiento constante de la marea o contra las olas poderosas y destructivas, generadas por tormentas como huracanes o monzones. Los arrecifes poseen la capacidad de disminuir el daño y la pérdida potencial de vidas humanas ocasionada por tormentas.
3. *Los arrecifes coralinos son una fuente de medicinas*. Porque hay tanta vida asociada con los arrecifes, también hay muchas posibilidades de descubrir medicamentos que se deriven de las diversas algas y criaturas que se encuentran ahí. Los bosques tropicales son conocidos por tener este mismo valor debido a la inmensa diversidad de flora y fauna que hay en ellos. Los científicos y científicas han descubierto varias medicinas valiosas de los arrecifes de corales y falta mucho por conocer.
4. Muchos países tropicales del mundo, hoy en día, están conociendo *el valor económico* de los arrecifes coralinos como una fuente confiable de ingresos. Dado que los mismos poseen belleza y cosas vivientes extraordinarias que atraen a los turistas de todas partes del mundo, proporcionando una excelente oportunidad para negocios pequeños de ecoturismo. Y si estos negocios trabajan en un nivel local y con conciencia, podrían crear más puestos de trabajo para gente del área.

El ecoturismo puede ser muy beneficioso para países que normalmente no tienen muchas alternativas económicas con respecto a ganarse la vida. Por otra parte, si el ecoturismo no se hace con control, cuidado y de una manera sostenible, puede ser un desastre porque los y las turistas dañan los ecosistemas que los atraen.

Lo más importante que debemos recordar es que los arrecifes de corales, así como todas las partes de la naturaleza, merecen nuestro amor, respeto y protección porque son partes esenciales de nuestras vidas. Debemos conservar y cuidar los arrecifes coralinos porque su belleza y maravillas enriquecen nuestras vidas de diferentes maneras.

## ¿Cómo se dañan los arrecifes de corales?

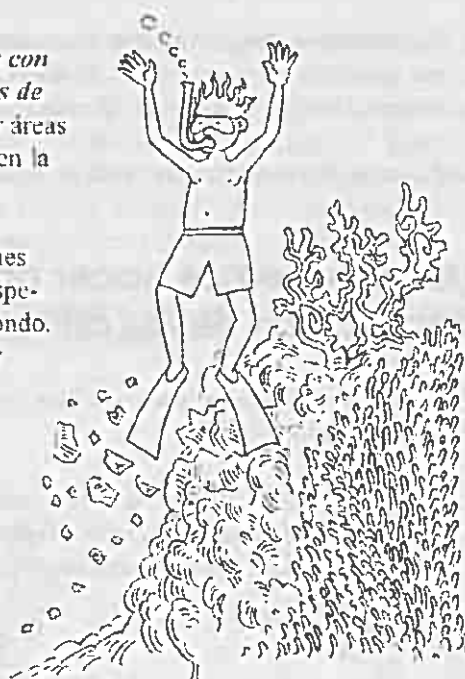
*La causa principal y fundamental de destrucción de los arrecifes coralinos (o de cualquier ecosistema) es la falta de conciencia, conocimientos y respeto del hombre y la mujer con respecto al ambiente y a los ecosistemas, y las íntimas relaciones con ellos y ellas.*

Es importantísimo saber y recordar que la superficie de los corales es una capa viviente de pólipos y que estos son organismos frágiles y por eso, susceptibles de daños por diferentes formas. Los pólipos construyen los arrecifes de corales muy lentamente — más o menos un centímetro y medio por año. ¡Qué lento! Algunos corales tienen cientos y cientos de años debido al hecho que crecen tan lento.

Estos dos factores, juntos, hacen de los arrecifes de corales un ecosistema muy sensible a cambios, perturbaciones y alteraciones del entorno. En los últimos ocho años, Panamá ha perdido, más o menos, el 37% de sus arrecifes coralinos.

## ¿Cuáles son algunas de las actividades humanas que hacen daño a los arrecifes coralinos?

1. **La recopilación y venta** por algunas personas y turistas quienes los usan como adornos y recuerdos en sus casas. No importa si los pedazos de coral están muertos porque, aun así funcionan como hábitat útil y lugares donde las crías de otros pólipos pueden asentarse. Esta forma de recogida y explotación de los arrecifes coralinos puede ocasionar una pérdida extensiva.
2. **Pararse encima de los corales, agarrarlos con las manos o golpearlos con las chapaleas de buceo**, ya que estas acciones pueden matar áreas grandes de los suaves pólipos, resultando en la muerte de parte del arrecife.
3. **Tirar las anclas encima de los corales**, pues matan grandes porciones de un arrecife, especialmente si el ancla no está fijada en el fondo. Usualmente, hay bastantes sitios alrededor de un arrecife de coral para anclar sin causar daño al arrecife, también pueden usar boyas permanentes para anclar los botes.
4. **El uso de explosivos** para hacer canales para barcos y la extracción de corales para obtener materiales de construcción son actividades que destruyen gran cantidad de corales.
5. **El uso de cloro** para capturar langostas y calamares, no sólo mata las langostas y los calamares, mata toda vida marina, porque el cloro actúa como un veneno —un veneno que mata comunidades de pólipos.
6. **La captura intensiva de peces tropicales** para vender y ponerlos en acuarios o la sobrepesca de los arrecifes de corales perturban el equilibrio de la comunidad viviente de corales, lo cual resulta como una consecuencia negativa. En un ecosistema formado por corales todo está conectado.
7. **La sedimentación causada por la erosión** destruye regiones extensas de arrecifes coralinos al sofocarlos. Los sedimentos son partículas de suelo, arcilla o arena que flotan en suspensión y se encuentran en varios cuerpos de agua. Estos sedimentos proceden de la erosión causada por:



- **La deforestación en tierra firme:** Cuando no hay suficientes árboles para proteger la tierra contra la erosión, la tierra, o sea el suelo, es llevado por las lluvias a los ríos, los cuales lo transportan hasta los mares en forma de sedimentos. Ahí, los sedimentos atascan y sofocan los pólipos, matando grandes áreas de arrecifes coralinos.
  - **El corte de los manglares:** Los manglares ayudan a prevenir el problema de sedimentos porque los manglares atrapan y guardan estas partículas de suelo, arcilla y arena en sus raíces. Por eso, cuando los manglares se cortan, a menudo, hay una gran liberación de sedimento que posee la capacidad de matar colonias de pólipos. Éste es un ejemplo más de cómo todo está interconectado y relacionado con la naturaleza.
  - **La construcción de edificios:** Grandes edificios como hoteles turísticos a lo largo de las costas o las orillas de las islas donde existen arrecifes de corales. Esta actividad humana puede producir cantidades peligrosas de sedimentos si se hace sin cuidado.
8. **La contaminación por basura** de las casas, de negocios, de fabricas, desechos químicos y petróleo, y aguas negras de casas y fábricas. Todos estos contaminantes tienen impactos letales en los arrecifes coralinos.

La pregunta ahora, después de ver la gran importancia y valer de los arrecifes coralinos es:

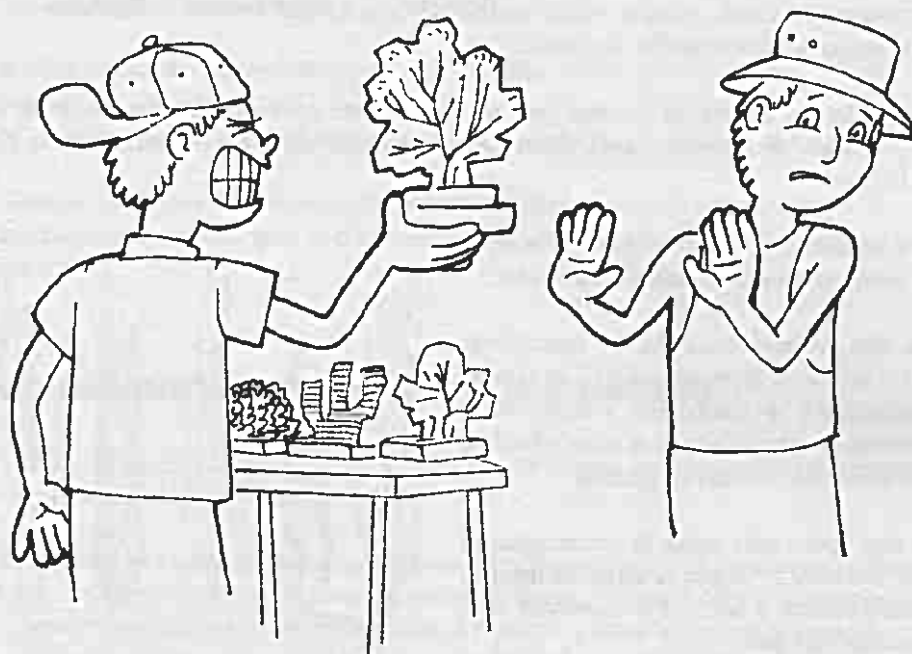
## ¿Qué podemos hacer para evitar la destrucción de los arrecifes coralinos?

Casi siempre hay algunas cosas sencillas que cada uno de nosotros y nosotras podría hacer para ayudar, tales como:

1. Cuando se está en el mar buceando, nadando, o pescando **evite tocar, agarrar, pegar, o pararse encima de los corales**. Todavía es posible disfrutar de los arrecifes coralinos sin dañarlos. Recuerde que los pólipos son criaturas marinas delicadas.



2. **No compre ni recoja peduzos de corales** porque eso simplemente le da razón a cierta gente de proseguir con la recogida, y por ende, la pérdida de corales. Es importante recordar que los arrecifes coralinos valen mucho más a la larga dentro del mar, como una parte de un ecosistema viviente y valioso, que afuera del mar en tiendas y casas como adornos o recuerdos.
3. **Busque un lugar libre de corales para anclar.** Casi siempre hay ubicaciones alrededor de un arrecife para tirar un ancla. El uso de boyas permanentes alrededor de los arrecifes es una excelente alternativa. Esta es una fantástica manera de evitar el daño ocasionado por anclas.
4. **Si tiene que pescar utilice otros métodos** para capturar langostas, calamares y pulpos, en lugar del uso de eloro. Hay otras maneras de hacerlo, que trabajan tan efectivamente y no causan tanto daño.
5. **Recuerde y evite las otras actividades que amenazan los arrecifes coralinos** como la contaminación, erosión en la forma de sedimentos ocasionados por deforestación, el corte de los manglares, y la construcción costera. Y oriente a otros y otras acerca de la importancia de los ecosistemas marinos saludables para aumentar el nivel de conocimiento con respecto a estos ecosistemas. Apoye la creación de parques marinos que proporcionan protección a arrecifes de corales, como el Parque Nacional Marino Isla Bastimentos en Bocas del Toro o Parque Nacional Portobelo en Colón.
6. **Pero ante todo, siempre acuérdate: lo que hacemos al mar, y a la tierra, nos lo hacemos a nosotros y nosotras mismas. Todo está conectado.**



# Ecosistemas Marinos

## Las hierbas marinas

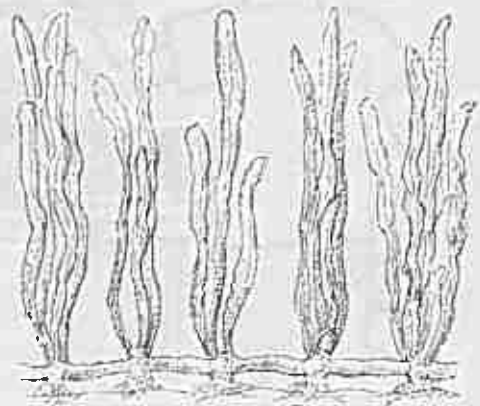
Otro ecosistema del mar importante de mencionar, aunque sea brevemente, son las hierbas marinas, específicamente las que forman grandes lechos (como praderas) bajo el mar. De esta particular clase de hierbas marinas hay dos especies que se encuentran en Panamá más comúnmente: *hierba de tortuga* y *hierba de manatí*. Estos nombres proceden del hecho de que hay varias especies de tortugas marinas y manatíes que prefieren esta hierba como su principal fuente de alimento.

Las hierbas marinas, en general, se encuentran en lugares donde hay protección contra las condiciones severas de un ambiente marino, alrededor o cerca de bahías, lagunas, islas, y manglares. Las hierbas marinas, así como los manglares y arrecifes coralinos, requieren aguas tibias, agua clara y limpia y agua de poca profundidad. Por esta razón, muchas veces los lechos de hierbas marinas crecen y prosperan en las mismas zonas de los manglares y los arrecifes coralinos. En realidad, el ecosistema formado por los lechos de hierbas marinas, posee muchas de las mismas características importantes que tienen los manglares y arrecifes coralinos, por ejemplo:

1. Como los manglares, un lecho de *hierba de tortuga atrapa y contiene sedimentos*. Los sedimentos se atrapan y se conservan dentro de los espacios creados por la gran y fuerte red de raíces formada por un lecho de hierba marina. De esta manera, *los lechos de hierbas marinas ayudan a prevenir la erosión y a mantener el agua clara y limpia en sus alrededores*.
2. Los lechos de hierbas marinas *forman un maravilloso hábitat* para la mayoría de las mismas criaturas marinas, como mariscos y peces, que habitan y dependen de los manglares y los arrecifes de corales.
3. Los lechos de hierbas marinas *proveen una fuente continua de alimento para una diversidad de animales, aves, peces y otros organismos*, desde el plancton hasta el ser humano.
4. Los lechos de hierbas marinas *actúan como excelentes criaderos naturales*.

Las dos causas principales de destrucción de los lechos de hierbas marinas son: la contaminación y la destrucción, a través de la construcción de canales para botes y barcos, y el desarrollo marino en general.

Es una buena idea tratar la contaminación con más detalle, ya que es un problema ambiental común a los tres ecosistemas descritos en esta guía.



# La Contaminación Marina

La mayoría de nosotros y nosotras, una u otra vez, hemos visto en las noticias o hemos leído en los diarios sobre el problema ambiental de la contaminación. La contaminación ambiental es un asunto muy serio hoy en día. Es un problema mundial que afecta a todos los seres vivos y que está empeorando la condición del ambiente (incluyendo nuestra salud) cada día.

## ¿Qué es la contaminación ambiental?

La *contaminación ambiental* ocurre cuando sustancias o cosas extrañas que se llaman contaminantes se botan al ambiente natural (en el mar por ejemplo) en grandes cantidades o cantidades concentradas y en formas que no existen en el ambiente, naturalmente. La contaminación se da porque el ambiente no tiene la capacidad de eliminar estas sustancias extrañas, o sea contaminantes, especialmente en las tremendas cantidades producidas por los seres humanos.

*¿Cuáles son algunos de los contaminantes principales que producen impactos negativos en el medio marino?*

Hay miles y miles de contaminantes, o sea, tipos de contaminación que existen hoy en día. Por eso se agrupan en tres categorías generales, a saber:

- *Los desperdicios químicos y de petróleo.*
- *Los desperdicios orgánicos y biodegradables.*
- *Los desperdicios inorgánicos y no-biodegradables.*

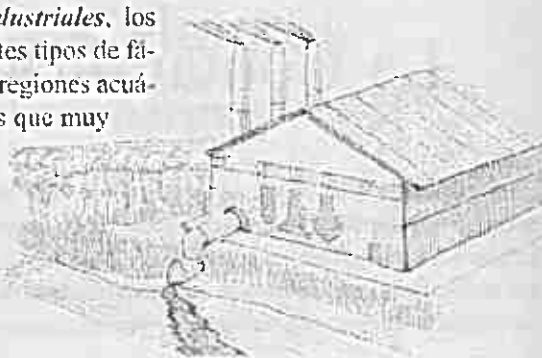
Obviamente, hay más de tres clases de contaminantes que afectan negativamente los ecosistemas marinos, en esta guía se tratan solamente (en forma breve y clara) los tipos indicados arriba.

## Contaminación por químicos y petróleo

Esta es una clase de contaminantes que contiene una amplia variedad de sustancias potencialmente peligrosas, tales como:

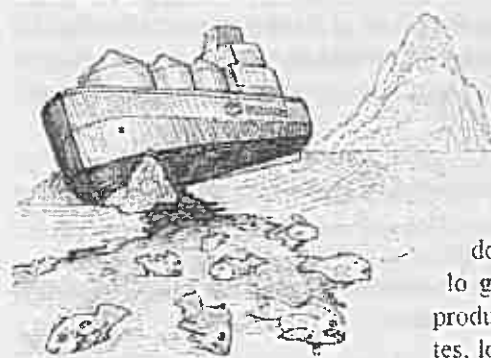
1. *Los químicos (agroquímicos)* que se usan en prácticas agrícolas para proteger los cultivos contra ciertos tipos de insectos, plagas, malezas, y plagas. Algunos ejemplos son: *insecticidas y pesticidas*, los cuales matan insectos y otros animales; *plaguicidas*, los cuales matan plagas, hongos y mohos; y *herbicidas*, los cuales matan malezas.

2. La gran diversidad de *químicos industriales*, los cuales son producidos por los diferentes tipos de fábricas que a menudo operan cerca de regiones acuáticas. Desdichadamente, hay fábricas que muy a menudo utilizan estas mismas áreas acuáticas y marinas para deshacerse (sin tratamiento muchas veces o alguna forma de control) de sus desperdicios, contaminando estos ambientes seriamente.



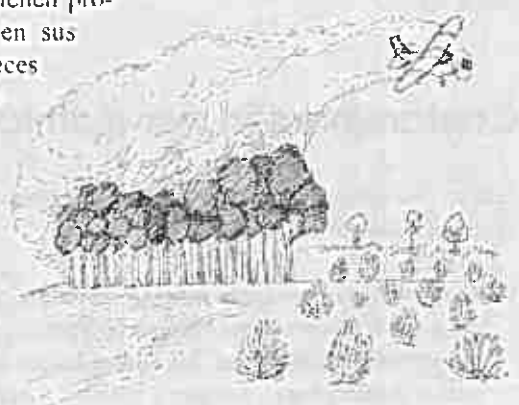
3. *Derrames de productos derivados del petróleo* como: petróleo crudo, aceite, gasolina o diesel. Cuando estas formas de petróleo se derraman o se tiran en los mares o los océanos, ellas ocasionan una serie de problemas ambientales graves.

Todas estas sustancias mencionadas, cuando se botan al ambiente marino o cualquier ambiente en niveles altos o concentrados, actúan como un veneno porque son sustancias que poseen propiedades tóxicas para toda vida marina—desde los organismos microscópicos como el plancton, hasta ballenas, delfines y por supuesto el hombre y la mujer. Es difícil de decir exactamente cuándo estas sustancias químicas o productos de petróleo alcanzan un nivel peligroso o cuándo pueden ser considerados contaminantes. Por lo general, no es mucho porque los químicos y productos de petróleo son poderosos contaminantes, los cuales son muy perjudiciales.



Estos contaminantes entran en los diversos ecosistemas marinos mediante las diferentes cadenas alimenticias que componen un ecosistema. Cuando llegan ahí, estos contaminantes, uno u otro, matan los organismos microscópicos (que no vemos a simple vista o fácilmente), peces y animales que forman una particular cadena alimenticia; o los contaminantes se acumulan en los cuerpos de estas criaturas marinas. Cuando esto ocurre, los mismos seres humanos están en peligro porque nosotros somos una parte de muchas de las diversas cadenas alimenticias que se encuentran en el medio marino, que ahora están contaminadas por animales y peces que tienen productos de petróleo y químicos tóxicos en sus cuerpos. Si alguien come uno de estos peces o animales contaminados puede enfermarse y hasta morir. Esto también le pasa a cualquier otro animal o pez que se alimenta de organismos que son parte de una cadena alimenticia contaminada.

Éste es otro buen ejemplo de la verdad: lo que hacemos a la naturaleza, nos lo hacemos a nosotros y nosotras mismas.



## ¿Qué son los desperdicios orgánicos y biodegradables?

El término orgánico significa: la vida. Por consiguiente, los desperdicios orgánicos proceden de cosas que eran vivientes. Biodegradable significa que los desperdicios orgánicos se descomponen o se pudren y forman materias y nutrientes simples. Entonces, *desperdicios orgánicos y biodegradables son desechos que provienen de seres que eran vivos, los cuales se descomponen, formando materias simples y básicas*. Hay varios ejemplos, tales como: cáscaras de frutas y verduras, los cuerpos de animales, plantas, árboles, o cualquier otro organismo (incluyendo humanos por supuesto), cualquier producto hecho de árboles.

Si los desperdicios orgánicos y biodegradables se derivan de cosas que eran vivientes, no parecieran ser un contaminante, o sea un problema ambiental. Bueno, normalmente éste es el caso. Los problemas comienzan cuando ciertas clases de desperdicios orgánicos y biodegradables se botan al ambiente en grandes cantidades o en cantidades concentradas sin ninguna forma de tratamiento sanitario o control. Lo que ocurre es que el ambiente pierde su habilidad de disminuir los efectos dañinos de estos desperdicios y por eso ellos se vuelven contaminantes ambientales.

Un buen ejemplo son las *aguas servidas*, las cuales son desperdicios y excrementos humanos (y en muchos casos los excrementos de varias clases de ganado también) que entran al ambiente en forma de *aguas negras* por medio de las alcantarillas, quebradas y los ríos que están cerca, dentro o alrededor de ciudades y pueblos.

En Panamá, por ejemplo, las aguas negras que producen las comunidades costeras e isleñas, a menudo, terminan en el mar directamente o por medio de quebradas y ríos. Cuando esta agua contaminada alcanza niveles altos o concentrados, producen una amplia serie de problemas ambientales y sanitarios —como enfermedades letales—. La bahía de Panamá es un triste ejemplo de un sitio contaminado, por lo que se le considera peligrosa y una amenaza grave a la vida en general, en ella vierten desperdicios médicos, aguas negras, sustancias tóxicas de las fábricas y talleres.

Igualmente, las fábricas agrícolas son otra fuente de contaminantes orgánicos y biodegradables. Esto obedece a que estas fábricas procesan materiales orgánicos, generalmente, en grandes cantidades. Otros ejemplos son las fábricas de azúcar, de café, de madera, las lecherías y los mataderos de ganado —muy a menudo muchas de estas fábricas botan enormes cantidades de sus desperdicios al ambiente acuático como: ríos, lagos, estuarios, lagunas y mares.

Estos desperdicios agrícolas y aguas negras, además de poner a los ambientes acuáticos sucios y en peligro para la vida en general, están llenos de bacterias que producen enfermedades mortales, tales como: cólera, disenteria, hepatitis, fiebre tifoidea, diarrea, resfriados y gripe.

Los contaminantes orgánicos y biodegradables tirados al mar promueven el crecimiento de ciertos tipos de algas que tienen la tendencia de usar la mayoría del oxígeno en el agua, matando la mayor parte de la vida que vive ahí.



## ¿Qué son los desperdicios inorgánicos y no-biodegradables?

Los desechos inorgánicos y no-biodegradables son desperdicios que proceden de las cosas no vivientes y por eso se descomponen muy lentamente. Esta categoría incluye los desechos plásticos, las latas de aluminio y metal, vidrio, gomaspuma, caucho (llantas), cuerda de pescar, materiales sintéticos. De los ejemplos antes mencionados, los que presentan el peor problema ambiental son los desechos plásticos. Hay tres razones primarias para ello:

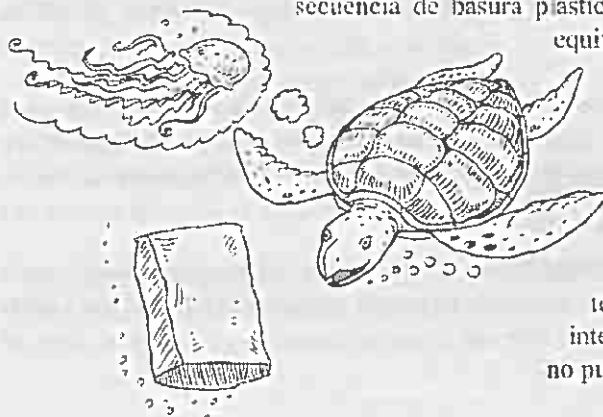
**Primero:** El plástico es tan conveniente y tan fácil de producir que se hace en grandes cantidades.

**Segundo:** Los desechos plásticos pueden durar por cientos y cientos de años y casi siempre en ciertas condiciones y formas, y por eso se acumulan en el ambiente rápidamente. La quema de desechos plásticos no es una sabia solución porque la quema del plástico produce humo tóxico y peligroso.

**Tercero:** La mayoría de las bolsas, botellas y los envases hechos de plástico son usados solamente una vez. Por eso, estos desechos crean gran cantidad de basura en poco tiempo, mientras tanto, sigue la producción de más plástico para reponer el plástico que ya es basura.

Por estas razones, los desechos plásticos provocan graves problemas ambientales, o sea, de contaminación. Sin pensar ni saber las consecuencias e impactos destructivos de sus acciones, miles y miles de toneladas de basura plástica terminan en los mares y océanos cada año, tirada ahí por los habitantes de las ciudades y los pueblos costeros e isleños y por los dueños y dueñas de los barcos. Además, del hecho de que esta gran cantidad de basura plástica afea muchas áreas marinas, contaminándolas.

Cada año un enorme y triste número de criaturas marinas, tales como delfines, tortugas marinas, ballenas, focas, peces, pelicanos, gaviotas y muchas otras aves se mueren a consecuencia de basura plástica. A menudo, estas criaturas se equivocan con los pedazos de envases



plásticos o bolsas plásticas como si fueran una forma de alimento natural y los tragan por accidente cuando se están alimentando. Dado que el plástico es imposible de digerir, atasea su sistema digestivo, produciéndose una muerte terrible y lenta por hambre. Sus intestinos y estómagos se obstruyen y no pueden seguir alimentándose.

Esta tragedia le ocurre a algunas tortugas marinas, cuyo alimento preferido es la medusa. Cuando estas tortugas se están alimentando, ellas confunden las bolsas plásticas transparentes (y los globos que van a la deriva) con las medusas —lo cual les produce una muerte lenta por hambre porque sus tractos digestivos se atascan con basura plástica.

También, las cuerdas y redes gastadas de la pesca que se botan en el mar siguen atrapando y matando peces, animales, y aves —ésas son muertes insensibles.

Afortunadamente, esta pérdida insensata de vida marina ocasionada por basura plástica, cuerda, redes gastadas o cualquier forma de contaminación, puede ser evitada por nosotros y nosotras si fomentamos en nosotros y nosotras mismas y en otros y otras una mejor conciencia y más conocimiento con respecto a este problema. Eso es más fácil de decir que de hacer muchas veces, porque como en todos los problemas ambientales, hay varios y diversos factores involucrados.



Es difícil ocuparse por el ambiente cuando no hay suficiente comida en la casa. En muchos casos la degradación del ambiente es inevitable porque no hay alternativas disponibles que sean económicamente factibles. Por otra parte, cuando el ambiente se degrada, esto simplemente empeora la situación y las condiciones de pobreza.

## ¿Cómo podemos ayudar a resolver los distintos problemas ambientales?

Bueno, como ya ha sido mencionado varias veces —la clave es la concienciación, el aumento de conocimientos, y el cultivo del respeto y aprecio en nosotros y nosotras mismas, así como en otras personas, en nuestra relación íntima con la tierra y la naturaleza, por medio de la educación ambiental.

# Educación Ambiental y las Actividades

## ¿Cuál es el significado de la educación ambiental?

La sociedad humana depende de sus recursos naturales y humanos, que, juntos, forman el ambiente. La relación entre ellos constituye la ecología.

La educación tiene un papel importante en la formación de la sociedad humana; y es esta quien controla el uso y manejo de los recursos naturales. Por eso, la conservación del ambiente empieza con la educación.

El gobierno panameño tiene interés en proteger la naturaleza de este bellissimo país. Prueba de ello, es que el 24 de junio de 1992, la Asamblea Legislativa aprobó la Ley No. 10, "por la cual se adopta la educación ambiental como una estrategia nacional para conservar y desarrollar los recursos naturales y preservar el ambiente".

## ¿Cuál es la filosofía de la educación ambiental?

La educación ambiental estudia la relación entre los seres humanos y la tierra donde vivimos y fomenta una mejor conciencia y aprecio del mundo natural, reflejados en el comportamiento del hombre y la mujer hacia la naturaleza y el ambiente.

Por todo lo anterior, no se puede enseñar ni calificar la educación ambiental a través de los métodos tradicionales. Es por ello que esta guía se comunica con los y las estudiantes por medio de actividades didácticas. Estas actividades reflejan la filosofía, ya que los y las estudiantes pueden aprender y recordar mejor los conceptos, a la vez que ponen en práctica lo aprendido, pues se trabaja con una metodología participativa y didáctica.

## Las actividades

Las actividades que se presentan son modelos que pueden ser utilizados para introducir y enseñar a cualquier grupo de estudiantes las varias áreas de conocimiento que se encuentran en la información presentada anteriormente en la guía.

Bajo el título de cada actividad hay una descripción corta del objetivo de aprendizaje, seguido por una lista de los materiales, la técnica y los procedimientos. Muchas veces las actividades terminan con sugerencias y variaciones. Las actividades se presentan en dos partes. Primero, están las actividades relacionadas con los arrecifes coralinos, los manglares y las hierbas marinas. La segunda parte tiene las actividades que se relacionan con la contaminación marina.

Finalmente, porque las actividades son modelos generales, es fácil de adaptarlas y ajustarlas al nivel de los y las estudiantes y a las varias asignaturas —estas actividades no son para Ciencias Naturales solamente, pueden ser utilizadas en cualquier momento o clase. Y recuerde que la filosofía educacional de las actividades es:

*Si me lo dice, lo olvido*

*Si lo veo, lo recuerdo*

*Si lo hago, lo entiendo*

# ACTIVIDADES

