

# Larga Vida a los Corales



**Guía del Facilitador**



## Colaboradores Proyecto MaNatEE

### Recinto Universitario de Mayagüez, P.R.

Dr. Jorge I. Vélez Arocho  
Dr. John Fernández Van Cleve  
Prof. Ariel Ramírez Ramírez  
Dr. Juan González Lagoa

Rector

Decano Director, Colegio de Ciencias Agrícolas  
Decano Asociado y Subdirector, Servicio de Extensión Agrícola  
Centro de Recursos de Ciencias e Ingeniería

### Programa Juventud y Clubes 4H S.E.A.

Profa. Judith Conde  
Prof. Santiago Arias

Líder del Área Programática  
Especialista 4H

### Regiones- Servicio de Extensión Agrícola

Prof. Néstor Flores  
Prof. Rubén Reyes  
Profa. Frances Ventura

Administrador Regional- Caguas  
Administrador Regional- San Juan  
Coordinadora Regional- San Juan

### Especialistas- Servicio de Extensión Agrícola

Prof. Giovannie Soto  
Dr. José M. Huertas  
Prof. Roberto Rigau Lloréns

Especialista en Desarrollo de los Recursos de la Comunidad, UPRM  
Especialista en Evaluación, Unidad de Recursos Externos, UPRM  
Catedrático Asociado en Recursos Externos

### Oficina CTI, RUM, P.R.

### Oficina de Medios Educativos- S.E.A.

Srta. Yolanda Toro Adorno  
Sra. Ivette Fuentes Díaz  
Profa. Ángeles Rodríguez

Directora  
Artista Gráfico  
Catedrática Asociada en Publicaciones

### Oficinas Administrativas del Servicio de Extensión Agrícola

Servicios Generales  
Compras  
Finanzas  
Presupuesto

### Programa Sea Grant

Profa. Lesbia Montero  
Dra. Ana Navarro  
Prof. Ruperto Chaparro

Coordinadora de Educación Marina  
Asociada de Investigaciones  
Director del Programa

### Comunidades de Puerto Rico

Club 4H del Bo. Maizales del Municipio de Naguabo,  
Club 4H del Municipio de Ceiba, Iglesia Evangélica Unida

### Departamento de Recursos Naturales y Ambientales

Javier Vélez Arocho  
Sr. Raúl Santini

Secretario  
Director Zonas Costeras

### Proyecto MaNatEE

Profa. Jean I. Hernández  
Agro. Luis A. Viera  
Sra. Elsa Eileen Alvira Lugo

Economista del Hogar, Directora del Proyecto  
Agente Agrícola, Co-Director del Proyecto  
Secretaria Administrativa

### GEO Ambiente

María Falcón  
René Pedrosa  
José Cotté  
Yarani Del Valle  
José Arraizo  
Diane Arroyo  
Gabriel Coss  
Efra Figueroa  
Berty Rodríguez  
Jaime Billoch  
Rafael Pérez



# Larga Vida a los Corales

## Contenido

**CD interactivo con el Manual de  
Actividades y la Guía del facilitador**



**DVD Interactivo  
Larga Vida a los Corales**



Introducción.....	1
Cómo empezar el proyecto.....	2
Modelo de Destrezas de Vida.....	3
Modelo de Aprendizaje por Experiencia.....	4
Características del desarrollo de la audiencia.....	5
Taxonomía del dominio cognoscitivo de Bloom.....	6
Destrezas de Vida.....	7
Componentes de la actividad .....	8
Lecciones.....	10
1. Los arrecifes de coral.....	11
2. Efectos de la contaminación.....	15
3. La sedimentación.....	19
4. Plaguicidas en el hogar.....	24
5. Efectos de los químicos.....	29
6. Residuos sólidos: preguntas y soluciones.....	35
7. Calidad del agua: problemas y soluciones.....	39
Otras actividades.....	44
I. Formando redes alimentarias.....	45
II. Ciclo de vida de la tortuga marina.....	47
Glosario.....	49
Referencias:	
Agencias estatales y federales.....	53
Organizaciones ambientales y comunitarias.....	54
Reservas naturales.....	54
Portales cibernéticos.....	54
Modelo del certificado para el participante.....	58



# INTRODUCCIÓN

## MANUAL DEL EDUCADOR

El Caribe se conoce como uno de los destinos más atractivos para visitar sus playas y de mayor desarrollo para las industrias pesqueras, construcción de hoteles y viviendas en sus costas, actividades acuáticas, como el buceo, el “snorkeling”, y el constante tránsito de barcos y cruceros. Directa e indirectamente, estas actividades humanas son las causas principales de los cambios en la biodiversidad.

Otras amenazas para los arrecifes de coral en la región del Caribe son la destrucción del ecosistema marino debido al crecimiento poblacional, el uso de químicos y plaguicidas que se utilizan desde el hogar y las fábricas; además de los sedimentos de la tierra que trae la lluvia.

Los arrecifes de coral, las hierbas marinas y los mangles, entre otros ecosistemas costeros, están bajo presión intensa; y su presencia es primordial para la existencia de miles de especies marinas.

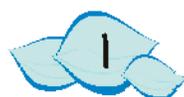
Según establece un informe realizado por los científicos en el Instituto de los Recursos del Mundo (WRI, por sus siglas en inglés) casi dos terceras partes de los arrecifes de coral en el Caribe están amenazadas por las actividades humanas.

Las especies marinas en peligro de extinción que son más susceptibles a la sobreexplotación de nuestras playas son las tortugas, las ballenas y los manatíes que se pueden ver en las aguas de Puerto Rico. Para conservar los arrecifes de coral hay que conocer qué son y cuál es su función en el mar, cómo prevenir la degradación de los mismos y cómo adoptar prácticas recomendadas a favor del ambiente desde el hogar para proteger este valioso recurso natural. Éste es el propósito principal de este currículo.

El Servicio de Extensión Agrícola de Puerto Rico (PRAES, siglas en inglés) ha trabajado por muchos años con esfuerzos educativos en el Programa Juventud y Clubes 4-H utilizando la filosofía “Aprender Haciendo” como su metodología educativa principal con niños y jóvenes. El proyecto educativo “Marine Natural Educational Ecosystem (MaNatEE) Activity Workbook”, junto al DVD del Proyecto Larga Vida a los Corales representan este currículo de educación ambiental auspiciado por NOAA para que los niños en los niveles de Kinder a Sexto grado de Puerto Rico y de habla hispana en el mundo conozcan la importancia que tienen los arrecifes de coral y se unan al esfuerzo de ser protectores ecológicos desde sus hogares, sus escuelas y sus comunidades.

Para poder amar lo que te rodea tienes que redescubrir tu naturaleza interior y te darás cuenta de que no somos diferentes al resto de la naturaleza; que todos somos parte de una gran cadena donde cada ser humano y especie depende uno del otro para poder sobrevivir. El hogar es la vivienda que compartes con tu familia, pero nuestra casa es el planeta tierra. ¿Qué harías para proteger tu casa?

Jean I. Hernández Rivera  
Directora del Proyecto  
Marine Natural Educational Ecosystem  
(MaNatEE) Activity Workbook



## Cómo empezar el proyecto



Exhortamos a los facilitadores (educadores, líderes voluntarios y líderes comunitarios) que van a desarrollar este proyecto diseñado para niños entre los niveles de Kinder a Sexto grado a que se familiaricen con las lecciones del DVD y las actividades del Manual antes de ofrecerlas a los niños.

El currículo "Larga Vida a los Corales" del DVD consta de 7 lecciones:

1. Los Arrecifes de Coral
2. Efectos de la Contaminación
3. Sedimentación
4. Plaguicidas en el Hogar
5. Efectos de los Químicos
6. Residuos Sólidos-Problemas y Soluciones
7. Calidad del Agua-Problemas y Soluciones

Cada lección tiene actividades y preguntas de discusión que se deben realizar al finalizar cada lección como método de repaso y para aclarar dudas. Los facilitadores pueden buscar información adicional en libros, periódicos, Internet, programas de televisión, visitas a museos, ecosistemas marinos y acuarios para motivar a los participantes para la discusión y despertar el interés de conocer los arrecifes de coral y el mundo marino.

El Manual de Actividades "Marine Natural Educational Ecosystem (MaNatEE) son las actividades dentro y fuera del salón de clases en las que encontrarán experimentos, juegos, cuentos, sociodramas, análisis de casos y dinámicas realizadas para cada tema de las lecciones del DVD Larga Vida a los Corales. Estas actividades se deben realizar luego de que los estudiantes hayan visto la lección del DVD. Los facilitadores tienen que asegurarse de tener los materiales y las hojas de trabajo antes de comenzar la actividad y se recomienda que cada estudiante tenga su manual, por lo que pueden reproducirlo.

El Manual contiene 2 actividades adicionales que no son parte de las 7 lecciones del DVD. Sin embargo, recomendamos a los facilitadores que hagan alguna de estas actividades que complementan el currículo para conocer mejor cómo es que trabajan el arrecife de coral y la red alimentaria que se desarrolla en el mismo.

El currículo está sustentado por el modelo de destrezas de vida para que los participantes puedan aplicar la información aprendida en situaciones de la vida real y el modelo de aprendizaje por experiencia que promueve un pensamiento crítico y el concepto de aprender haciendo.

Es importante que el facilitador se familiarice con los componentes de la actividad, los objetivos y las características de desarrollo para asegurar el éxito de las actividades. En las actividades que se sugiere escribir para los niveles de Kinder a Tercer grado, el facilitador será el que leerá la actividad y se seguirán las adaptaciones correspondientes que se establecen en las actividades.



Modelo: Patricia Hendricks  
Traducido por: Santiago Arias

# Modelo de destrezas de vida

Familiarizarse, conocer y aplicar el Modelo de Destrezas de Vida de Patricia Hendricks (1996).

Las destrezas de vida son la base fundamental que prepara a las personas para el éxito en la vida. La meta es que cada persona posea las destrezas necesarias para ser exitosa. Son las herramientas para trabajar con cualquier situación que nos enfrenta la vida. Es la forma de aplicar la información aprendida en situaciones de la vida real. Son las aptitudes necesarias para tener un comportamiento adecuado y positivo que nos permita entender eficazmente las exigencias y retos de la vida.

Los cuatro elementos esenciales en el aprendizaje de 4-H son:

- Cabeza (Head)**- Independencia
- Corazón (Heart)**- Generosidad
- Manos (Hands)**- Conocimientos y destrezas
- Salud (Health)**- Sentido de pertenencia

Cada elemento se compone de 2 categorías:

## Cabeza (Head)

- a) **Pensar**- utilizar la mente para formar ideas y tomar decisiones; para imaginar, examinar con cautela en la mente y tomar en consideración.
- b) **Manejar**- uso de recursos para lograr un propósito.

## Corazón (Heart)

- a) **Relacionarse**- una conexión establecida entre dos personas que es mutua o recíproca, que es buena y significativa para ambos.
- b) **Interesarse**- demostrando entendimiento, benevolencia, preocupación y afecto hacia los demás.

## Manos (Hands)

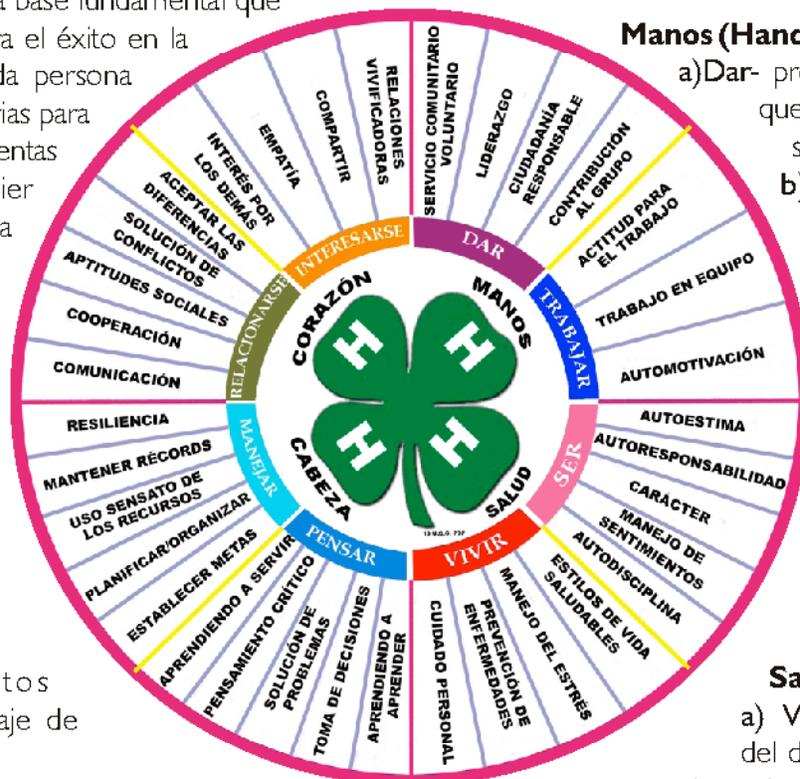
- a) **Dar**- proveer, suplir o provocar que pase (responsabilidad social).
- b) **Trabajar**- el esfuerzo físico o mental que es requerido para alcanzar algo, utilizando destrezas, esfuerzo o la habilidad para completar algo que genera paga para mantenerse uno mismo.

## Salud (Health)

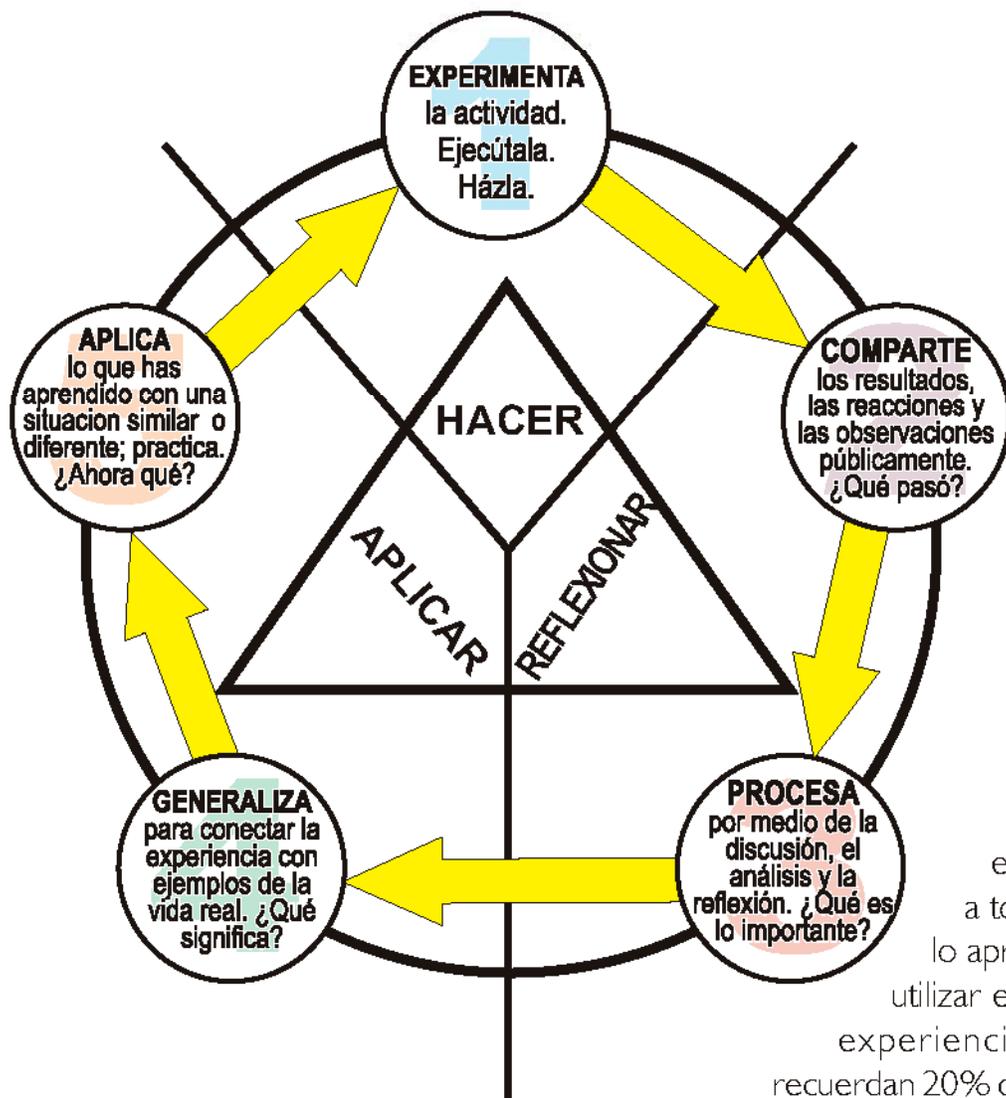
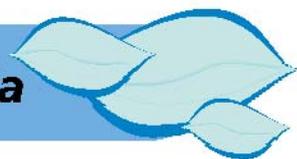
- a) **Vivir**- la manera o el estilo del diario vivir, la conducta o las acciones de una persona.
- b) **Ser**- la naturaleza básica del ser humano; desarrollo personal.

Dentro de las 8 categorías se incluyen 35 destrezas de vida (refiérase al diagrama). El crecimiento de las destrezas de vida es continuo y aprendemos en secuencia. El mejor momento de aprender las destrezas de vida es durante la etapa de desarrollo del aprendiz.

Se pretende que el estudiante utilice estas destrezas de vida en los procesos didácticos incluidos en las lecciones del currículo Larga Vida a los Corales y en su diario vivir.



## Modelo de aprendizaje por experiencia



El Modelo de Aprendizaje basado en Experiencia promueve el pensamiento crítico y el concepto de aprender haciendo. Involucra a los jóvenes en una actividad, los inspira a pensar más, a explorar, a hacer preguntas, a tomar decisiones y a aplicar lo aprendido. Las razones para utilizar el aprendizaje basado en la

experiencia son: Las personas recuerdan 20% de lo que leen, 20% de lo que escuchan, 30% de lo que ven, 50% de lo

que ven y escuchan, 70% de lo que ven, escuchan y discuten, 90% de lo que ven, escuchan, discuten y practican.

Este modelo contiene 5 pasos que se utilizarán en cada actividad del manual. Una vez que los jóvenes hayan realizado la actividad y contestado las preguntas, el facilitador fomentará la discusión grupal basada en el modelo de aprendizaje. Los jóvenes clarificarán lo que es importante para ellos y la manera en que la aplicación de la actividad se relaciona con su diario vivir. Finalmente los jóvenes discutirán cómo pueden usar las destrezas aprendidas en el futuro. Según aumentan las preguntas retadoras por parte del facilitador para ayudar a los jóvenes a clarificar y expandir sus ideas, más ricas serán sus experiencias educativas.



## Características del desarrollo de la audiencia de jóvenes 4-H que trabajarán

Traducido por: Prof. Carmen Olga Gómez

Etapas de desarrollo	Físico	Mental	Social	Emocional	Vocacional/Profesional
5-8 años "clover bud"	Desarrollar las habilidades psicomotoras a través de los juegos de grupos.	Hacer investigaciones sencillas que despierten su curiosidad y para desarrollar la toma de decisiones y las habilidades de pensamiento crítico.	Juegos de grupo que le permiten sentirse parte de un equipo.	Que se sientan aceptados por el grupo y sean participantes activos del mismo.	Preparación de alimentos y cuidado de plantas o animales.
9-11 años "clovers"	Tareas activas para individuos y grupos. Desarrollar un mejor entendimiento y apreciación de su persona.	Actividades variadas que despierten su curiosidad. Promueven la observación, el análisis, la reflexión y el desarrollo de la destreza de la lectura.	Compartir y socializar. Promueven la participación de todos. Toma de decisiones de manera individual y grupal. Interacción entre los participantes y el facilitador.	Proyectos y actividades de grupo aptos para las habilidades de los miembros. Propiciar un ambiente agradable donde el joven se sienta a gusto y relajado.	Explorar destrezas y talentos. Visitas de campo relacionadas con el proyecto.

**Según la taxonomía del dominio cognoscitivo de Bloom identificamos con un número las acciones que realizará el participante y es el indicador de éxito que el estudiante debe adquirir en cada lección tal cual se identifica a continuación.**



**Leyenda:**

- Conocimiento.....1**
- Comprensión.....2**
- Aplicación.....3**
- Análisis.....4**
- Síntesis.....5**
- Evaluación.....6**

Objetivos	Taxonomía de Bloom	Lección 1: Arrecifes de Coral	Lección 2: Efectos de la contaminación	Lección 3: Efectos de la sedimentación	Lección 4: Plaguicidas en el hogar	Lección 5: Efectos de los químicos	Lección 6: Residuos sólidos: problemas y soluciones	Lección 7: Calidad del agua: problemas y soluciones	Actividades opcionales
Identificar	1	X			X		X	X	
Analizar	4	X	X			X		X	
Comprender	2	X				X			
Evaluar	6		X	X	X				
Juzgar	6		X						
Entender	2		X			X	X		X
Evidenciar	6			X					
Establecer	5			X					
Proponer	5				X				
Clasificar	3				X				
Concienciar	2				X	X			
Valorar	6					X			
Crear	5					X			
Realizar	3						X		
Discutir	2						X		
Contrastar	4							X	
Conocer	1								X
Visualizar	2								X
Interés	1								X
Creatividad	5								X
Ordenar	3								X
Colocar	3								X
Describir	2								X



# Destrezas de vida

**En cada lección encontrará destrezas de vida que se espera que el participante pueda trabajar y aplicar la información aprendida.**

Lección	Actividad	Destrezas de Vida
<b>1</b> <b>Arrecifes de coral</b>	1.1 Juego de Memoria 1.2 Armando el arrecife de Coral	Comunicación, planificación/organización, compartir, trabajo en equipo. Cooperación, empatía y trabajo en equipo.
<b>2</b> <b>Efectos de la contaminación</b>	2.1 El manejo de las redes de pesca 2.2 Actividades Humanas	Empatía Uso sensato de los recursos.
<b>3</b> <b>La sedimentación</b>	3.1 El efecto de la sedimentación sobre el arrecife de coral. 3.2 La penetración de la luz y el arrecife de coral.	Planificar/organizar, uso sensato de los recursos, resolver conflictos, tomar decisiones. Resolver problemas, mantener registro
<b>4</b> <b>Plaguicidas en el hogar</b>	4.1 Mejorando las prácticas en el hogar 4.2 Productos amigables al ambiente	Resolver problemas, ciudadano responsable, uso sensato de los recursos, elegir estilos de vida saludable. Empatía, uso sensato de los recursos, discernimiento, toma de decisiones.
<b>5</b> <b>Efectos de los químicos</b>	5.1 Tirilla ambiental 5.2 Odisea fuera del arrecife	Promover creatividad, ciudadanía responsable Ciudadanía responsable Empatía
<b>6</b> <b>Residuos sólidos: problemas y soluciones</b>	6.1 S. O. S. Cuidado con la basura 6.2 Los detectives de la basura	Compartir, cooperación, comunicación, solución de problemas, empatía y liderazgo. Solución de problemas, ciudadanía responsable, trabajo en equipo, uso sensato de los recursos, cooperación, comunicación.
<b>7</b> <b>Calidad del agua: problemas y soluciones</b>	7.1 Contaminantes en el agua 7.2 Fuentes dispersas y precisas de contaminación	Trabajo en equipo, comunicación, ciudadanía responsable y autoresponsabilidad. Prevenir enfermedades, ciudadanía responsable, uso sensato de los recursos.
<b>8</b> <b>Otras actividades</b>	8.1 Formando redes alimentarias ¿Quién se come a quién? 8.2 Ciclo de vida de las tortugas marinas	Comunicación, planificación/organización, resolver problemas, automotivación, uso sensato de los recursos. Uso sensato de los recursos, planificación/organización, trabajo en equipo, solución de problemas. Cooperación, estilo de vida saludable, compartir, trabajo en equipo, relaciones vivificadoras.

# Componentes de la actividad



## Objetivos:

Identifican lo que se espera que el estudiante aprenda en la lección.

## Herramientas de vida

Se refiere a las herramientas que el participante va a adquirir en la lección, tanto para el aspecto académico como para su vida en general. Las herramientas están basadas en el Modelo de Destrezas de Vida diseñado para los clubes 4-H. Es una forma de aplicar la información aprendida en situaciones de la vida real.

## Indicador de éxito

Indica el estándar de excelencia mínima que el estudiante debe adquirir para dominar los conceptos de la lección.

## Estándares de Ciencia

Se refiere a los estándares de ciencia que aplican a la lección. Dichos estándares se encuentran en el currículo de ciencias del Departamento de Educación de Puerto Rico y estándares de Ciencia a nivel federal.

## Vocabulario

Se menciona el vocabulario nuevo identificado en la lección y la definición se encuentra en el glosario.

**La lección se divide en varios componentes para facilitar la labor del educador y el desempeño del participante.**

**Actividad:** Se realizarán unas actividades educativas que fomenten el desarrollo de destrezas de vida relacionadas con las lecciones del DVD Larga Vida a los Corales por cada tema.

**Introducción:** Se hará una descripción de la lección y dará énfasis al tema que se estará trabajando en la actividad.

**Materiales:** Se incluye una lista de los materiales a utilizarse en la lección y en el experimento correspondiente.

**Procedimiento (Experimentar):** Se especifica una secuencia paso por paso que el participante y el facilitador deben seguir para lograr el éxito de la lección.

**Entrando en ambiente:** Se utiliza el Modelo de Aprendizaje por Experiencias que promueve el pensamiento crítico y el concepto de aprender haciendo. Los participantes tendrán que contestar unas preguntas que promueven que éstos pasen una experiencia educativa activa y luego compartan esa experiencia con sus pares. Además, los participantes podrán experimentar, compartir, procesar, generalizar y aplicar sobre la actividad aprendida a través de su compromiso como individuos al adoptar prácticas adecuadas a favor del ambiente en su hogar y en su comunidad.

**Comparte tu experiencia (Compartir):** Se establecen unas preguntas para que el participante comparta la nueva experiencia adquirida.

**Reflexión (Procesar):** Se formulan unas preguntas para promover el análisis y la reflexión del participante, basadas en su reciente experiencia.

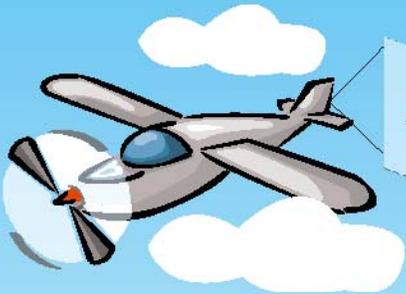
**Internalizar (Generalizar):** Se formula una pregunta para establecer cómo el participante relaciona la actividad con ejemplos en su diario vivir.

**Mi compromiso (Aplicar):** Incluye la formulación de alguna pregunta para evaluar el compromiso del participante para utilizar los conocimientos y las destrezas aprendidas en diferentes situaciones.

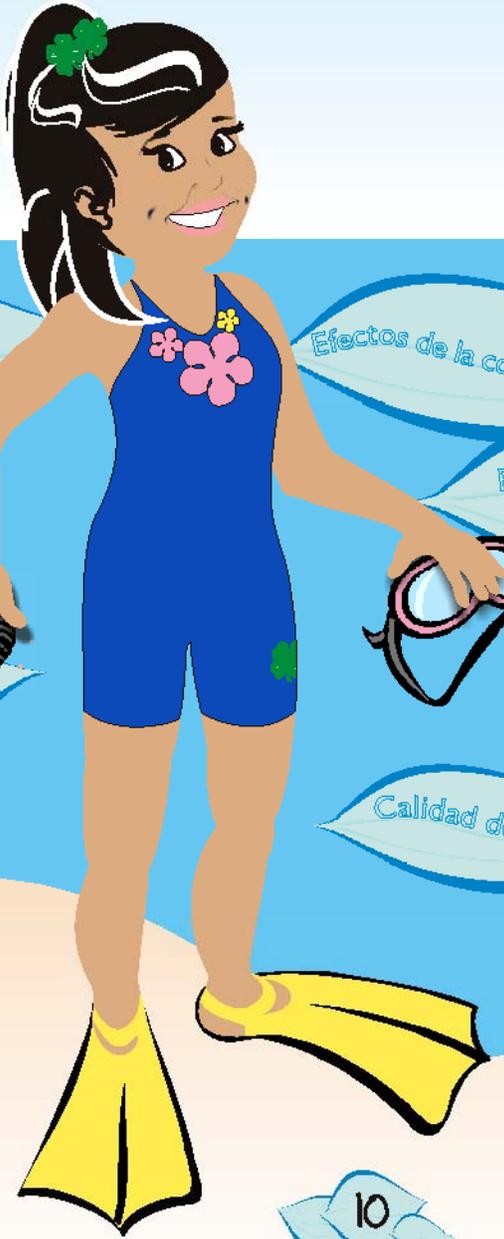
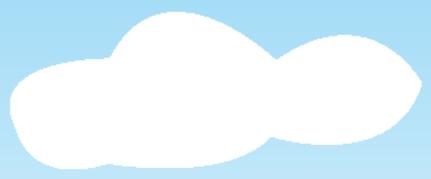
**Burbujas del saber:** La parte en la que se presentan datos, estadísticas y consejos relacionados con la actividad a través de los personajes animados.

**IMPORTANTE:** Recuerda que muchas de las actividades envuelven productos químicos y otros materiales que van a convertirse en desechos. Por lo tanto, para ser modelo de los participantes, estos desechos deben ser reutilizados o descartados de forma adecuada y amigable al ambiente.





# Lecciones



Los arrecifes de coral

Efectos de la contaminación

La sedimentación

Efectos de los químicos

Plaguicidas en el hogar



Residuos sólidos

Calidad del agua



# Lección 1: Los Arrecifes de Coral

## Actividad #1: Juego de Memoria

### Introducción

El arrecife de coral es un ecosistema que alberga una infinidad de organismos. En este ecosistema se encuentran peces, moluscos (pulpos, caracoles, almejas, etc.), crustáceos (camarones, cangrejos, langostas, etc.) y equinodermos (pepinos de mar, estrellas, erizos, etc.).

Tiempo aproximado:  
1 hora

### Objetivos:

Identificar los organismos que habitan en el arrecife de coral.

### Destrezas de vida:

Comunicación,  
planificar/organizar,  
compartir, trabajo en  
equipo

### Indicador de éxito:

El estudiante identificará el 75 % o más de los organismos del arrecife de coral.

### Estándares de Ciencia:

Los sistemas y modelos  
Las interacciones  
La conservación y el cambio

### Materiales

- ✓ DVD Larga Vida a los Corales, Lección # 1
- ✓ Juego de Memoria Larga Vida a los Corales
- ✓ Mesas donde desplegar las tarjetas

**Nota:** Para formar cada set del juego se debe imprimir 2 veces la hoja de 12 imágenes, de forma tal que haya dos tarjetas de cada organismo. Se pueden entregar copias de las imágenes en cartulina o papel para que los niños las recorten y creen sus propias tarjetas o utilizar el juego de tarjetas previamente cortadas y laminadas a fin de que sean reusables.



### Procedimiento

1. Proyectar la película, Larga Vida a los Corales, Lección # 1 y aclarar las dudas o comentarios.
2. Dividir el grupo de estudiantes en subgrupos de cuatro y distribuir el set de tarjetas del juego.
3. Indicar que cada subgrupo mezclará y colocará las tarjetas con las imágenes de los organismos boca abajo sobre la mesa. Los estudiantes se asignarán turnos en dirección de las manecillas del reloj. En su turno correspondiente cada jugador podrá voltear dos tarjetas. Una vez volteada cada tarjeta, se identificarán los organismos. Si ambas parecen, el estudiante tendrá otro turno. Si en su turno no se logra parear las tarjetas del mismo organismo, se colocarán



- ### Vocabulario
- ✓ ecosistema
  - ✓ organismos
  - ✓ arrecife
  - ✓ coral
  - ✓ coral pétreo
  - ✓ coral blando
  - ✓ gusano de mar
  - ✓ pepino de mar
  - ✓ erizo
  - ✓ tortuga
  - ✓ hierbas marinas
  - ✓ anémonas

# Los Arrecifes de Coral

- las tarjetas boca abajo de nuevo y el próximo participante tendrá su turno de voltear dos tarjetas.
4. El juego continuará de la misma manera hasta que se hayan volteado todas las tarjetas.
  5. Realizar una discusión sobre los organismos que vieron y su relación con el arrecife de coral una vez finalizado el juego.

## Entrando en Ambiente:



### Comparte tu experiencia

**(Compartir)** ¿Qué fue lo más que te impresionó del arrecife de coral? Explica

### Reflexión

**(Procesar)** ¿Es importante el arrecife para los organismos? ¿Por qué?

### Internalizar

**(Generalizar)** ¿En qué se parece el arrecife de coral a tu comunidad?

### Mi compromiso

**(Aplicar)** ¿Cómo puedes proteger el arrecife?

## Burbujas del saber

Los corales son seres vivos como tú y como yo. El arrecife de coral es un lugar que sirve de refugio, red alimentaria y reproducción a una gran diversidad de organismos como: gusanos, moluscos, peces, estrellas, erizos, algas y hierbas marinas.

(González Lagoa, J. 2008)

# Larga Vida a los Corales

Tiempo aproximado:  
1 hora y 15 minutos

## Objetivos:

Analizar la interrelación de los organismos que componen el arrecife de coral.

## Destrezas de vida:

Cooperación, empatía, trabajo en equipo.

## Indicador de éxito:

Comprender que el arrecife de coral depende de cada uno de sus componentes.

## Estándares de Ciencia:

Las interacciones



- ✓ comunidad
- ✓ interrelación
- ✓ diversidad
- ✓ coral pétreo
- ✓ coral blando

## Actividad #2: Armando el arrecife de coral

### Introducción:

El arrecife de coral está compuesto por una alta diversidad de organismos, por ejemplo: tortugas marinas, corales (pétreos y blandos), esponjas, peces, etc. La formación y existencia del arrecife de coral dependen de las interacciones de estos organismos.

**Nota:** Con los rompecabezas de imágenes de arrecifes de coral podremos hacer una analogía entre el rompecabezas y sus piezas y el arrecife y sus componentes. Una vez se tenga el rompecabezas completado, se pueden hacer observaciones de la escena como un todo y reflexionar acerca de la importancia de las piezas que constituyen el rompecabezas del arrecife. Si faltara una de las piezas, el rompecabezas no podría ser completado; si uno de los componentes del arrecife faltara, no estaría completo.

### Materiales:

- ✓ DVD Larga Vida a los Corales, Lección # 1
- ✓ Rompecabezas

**Nota:** Además del modelo de rompecabezas provisto, el facilitador puede adquirir el kit del rompecabezas para imprimir a través de Internet accediendo a la dirección [www.jigsawpuzzles.com](http://www.jigsawpuzzles.com) o Joslin Photo Puzzle.



### Procedimiento:

1. Una vez terminada la lección # 1 de Larga Vida a los Corales y contestadas las dudas o comentarios se dividirá el grupo en 6 subgrupos.
2. Entregue a cada subgrupo un rompecabezas que representa un componente del arrecife de coral.
3. Cada subgrupo formará su rompecabezas. Al terminar su montaje deberán identificar el organismo representado en el rompecabezas.
4. Pida a cada subgrupo que unan cada uno de los rompecabezas montados, para formar la estampa del arrecife de coral.
5. Una vez montada la estampa reflexionarán sobre la importancia de la biodiversidad y el rol de los organismos en el arrecife de coral utilizando las preguntas guías.

# Los Arrecifes de Coral

## Preguntas Guías:

1. ¿Crees que el arrecife de coral se parece a un rompecabezas?
2. ¿De qué manera?
3. ¿Qué componentes o partes forman el arrecife de coral?
4. ¿Qué pasaría si faltara una pieza del rompecabezas?
5. ¿Pasaría algo parecido si faltara uno de los componentes del arrecife?
6. ¿Qué podemos hacer para que no se pierdan o dañen las piezas del rompecabezas?
7. ¿Qué podemos hacer para que no se pierdan o dañen las partes que forman el arrecife de coral?

**Nota al facilitador:** A los niños en los niveles de K-3 se les leerán las preguntas y se discutirán en grupo. Mientras que los niños en los niveles 4-6 leerán las preguntas individualmente y se discutirán en grupo.

## Entrando en Ambiente:

### Comparte tu experiencia

**(Compartir)** Compara tu comunidad con el arrecife de coral.

### Reflexión

**(Procesar)** ¿Cómo los componentes de tu comunidad se relacionan entre sí para mantener tu comunidad funcionando?

### Internalizar

**(Generalizar)** ¿Qué componentes son necesarios para preservar tu vida? ¿Cómo lo aplicas al arrecife de coral?

### Mi compromiso

**(Aplicar)** ¿Cómo yo (componente de la comunidad) aportaré a mi comunidad para que funcione mejor?



## Burbujas del saber

En la década de los 80 murieron numerosos erizos negros (*Diadema antillarum*) por todo el Caribe. Este erizo se alimenta de algas que se encuentran en el arrecife de coral. Hubo un tiempo en que los erizos disminuyeron y crecieron muchas algas. Naturalmente lo que ocurre es que el erizo se alimenta de las algas. Al reducirse la población de erizos, las algas crecen fuera de control cubriendo el arrecife y su crecimiento descontrolado arropa los corales causando su muerte. De igual modo, muchos peces que dependían del erizo para la protección de sus larvas, perdieron ese refugio temporero.

González Lagoa, J. (2008)



# Lección 2: Efectos de la contaminación

## Actividad #1: El mal manejo de las redes de pesca

### Introducción

El arrecife de coral es un ecosistema que provee una variedad de beneficios. Algunos de éstos son: protección de la costa, refugio de especies comestibles, turismo y recreación.

Una de las artes de pesca más utilizadas por los pescadores son las redes. Con éstas aumentan la eficiencia en la captura de peces. El manejo inadecuado de las artes de pesca afecta negativamente la estabilidad y la existencia del arrecife de coral.



Foto: Giovannie Soto Torres  
Chinchorro abandonado sector Manzanilla en Juana Díaz, Puerto Rico

Tiempo aproximado:  
1 hora

**Objetivos:**  
Los estudiantes juzgarán los efectos negativos del mal uso de las redes sobre el arrecife de coral.

**Destrezas de vida:**  
Empatía

**Indicador de éxito:**  
Los participantes entenderán los efectos negativos del mal uso de las redes sobre el arrecife de coral.

**Estándares de Ciencia:**  
Las interacciones

### Materiales

- ✓ DVD Larga Vida a los Corales, Lección #2
- ✓ Red pequeña (puede sustituirse por una manta o una hamaca)

### Procedimiento (Experimentar)

1. Luego de haber visto la lección # 2 del DVD Larga Vida a los Corales despejar un área del salón de clases de aproximadamente 6 pies de ancho por 6 pies de largo.
2. Sentar de 6 a 9 niños dejando 1 pie de separación unos de otros en el área determinada.
3. Indicar que cada niño representa un tipo de coral dentro del arrecife de coral y que cada uno depende del otro para su supervivencia.
4. Dos participantes dramatizarán ser pescadores que arrastran una red sobre el arrecife de coral que será representado por los niños sentados.
5. Reflexionar sobre el posible daño de la red de arrastre sobre el arrecife de coral.

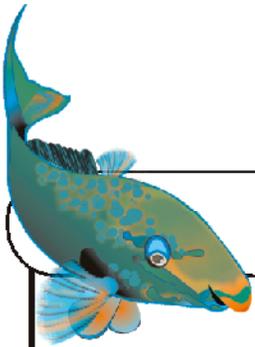


- ✓ artes de pesca
- ✓ red de pesca
- ✓ ecosistema
- ✓ refugio

## Preguntas Guías:

1. ¿Qué posibles consecuencias puede tener el uso de redes de arrastre sobre el arrecife de coral?
2. ¿Qué posibles consecuencias puede tener el abandono de trozos de redes u otras artes de pesca sobre el arrecife de coral?

**Nota al facilitador:** A los niños en los niveles de K-3 se les leerán las preguntas y se discutirán en grupo. Mientras que los niños en los niveles 4-6 leerán las preguntas individualmente y se discutirán en grupo.



## Entrando en Ambiente:

### Comparte tu experiencia

**(Compartir)** ¿Cómo te sentiste cuando te atrapó la red?

### Reflexión

**(Procesar)** ¿Cómo crees que se debe sentir el arrecife de coral atrapado por la red?

### Internalizar

**(Generalizar)** Si dañamos los recursos naturales, ¿cómo se afecta tu comunidad?

### Mi compromiso

**(Aplicar)** ¿Qué puedo hacer para evitar que algún arte de pesca afecte al arrecife de coral?



## Burbujas del saber

*“Pese a que los arrecifes de coral sólo cubren menos del 1% del fondo de los océanos, albergan a más de 93,000 especies de plantas y animales y sostienen más del 35% de las especies marinas en aguas poco profundas de los mares”.*

*Kimble, M. (2003). Joyas de coral. Nuestro Planeta. Revista del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 14 (2)*

Tiempo aproximado:  
1 hora

## Objetivos:

Evaluar los efectos de las actividades humanas como principal contaminante del arrecife de coral.

## Destrezas de vida:

Uso sensato de los recursos

## Indicador de éxito:

La capacidad de los estudiantes de transformar una acción o concepto erróneo a uno positivo.

## Estándares de Ciencia:

La ciencia, la tecnología y la sociedad.  
Las interacciones

## Actividad #2: Actividades humanas

### Introducción

El arrecife de coral es un ecosistema muy frágil y puede ser afectado de muchas formas. Existen actividades humanas inadecuadas que afectan negativamente este ecosistema.

Entre las actividades humanas que afectan el arrecife de coral se encuentran: el mal uso de embarcaciones de motor; los derrames de aceites y combustibles, la sobre explotación del recurso pesquero, el mal uso y abandono de artes de pesca y la deforestación o desmonte de la capa vegetal. Las descargas de aguas usadas son otro problema, en especial las aguas negras y las descargas de aguas termales.

### Materiales

- ✓ DVD Larga Vida a los Corales, Lección #2
- ✓ Tabla de conceptos

### Procedimiento

1. Proyectar lección # 2: Efectos de la contaminación del DVD Larga Vida a los Corales.
2. Hacer una pregunta abierta a los estudiantes (en forma de torbellino de ideas) para promover la discusión sobre los contaminantes que afectan el arrecife de coral, como por ejemplo ¿qué cosas pueden contaminar el arrecife de coral?
3. Al terminar la discusión presentar a los estudiantes la tabla (ver tabla 1) de dos columnas donde la columna de la izquierda tendrá conceptos erróneos sobre los efectos de la contaminación en el arrecife de coral y la columna de la derecha estará vacía.
4. Leer el concepto erróneo esperando que los estudiantes den el concepto correcto para copiarlo en la columna derecha y discutir el mismo. A los niños en los niveles de Kinder a Tercer grado se les mencionará el concepto erróneo y los conceptos correctos se discutirán en grupo.



- ✓ contaminación
- ✓ deforestación
- ✓ refugio

Tabla 1.

Concepto erróneo	Concepto correcto
El arrecife de coral es un ecosistema indestructible.	
Lo que haces en las tierras altas (montañas) no afecta el arrecife de coral.	
Los químicos que se utilizan en el hogar no afectan el arrecife de coral	
Desechar los aceites directamente al alcantarillado.	
Navegar sobre el arrecife de coral.	
Nuestro impacto sobre el medioambiente no contamina los arrecifes de coral.	

## Entrando en Ambiente:

### Comparte tu experiencia

**(Compartir)** ¿Qué fue lo más que te impactó de las actividades humanas hacia el arrecife de coral?

### Reflexión

**(Procesar)** ¿Qué cosas haces diariamente que podrían contaminar los arrecifes de coral?

### Internalizar

**(Generalizar)** ¿Qué actividades humanas realizan en tu hogar que afectan tu comunidad?

### Mi compromiso

**(Aplicar)** ¿Qué puedo hacer para evitar la contaminación de los arrecifes de coral?



## Burbujas del saber

Las actividades humanas son la causa principal de la crisis global de los arrecifes de coral.

Wilkinson, C. (ed) (2004). *Status of Coral Reefs of the World*. Global Coral Reef Monitoring Net Work, 1.



Tiempo aproximado:  
1 hora y 30 minutos

### Objetivos:

Los estudiantes establecerán las consecuencias de la sedimentación sobre el arrecife de coral.

### Destrezas de vida:

Planificar/organizar, uso sensato de los recursos, resolver conflictos, tomar decisiones.

### Indicador de éxito:

Los estudiantes evidenciarán el efecto negativo de la sedimentación sobre el arrecife de coral.

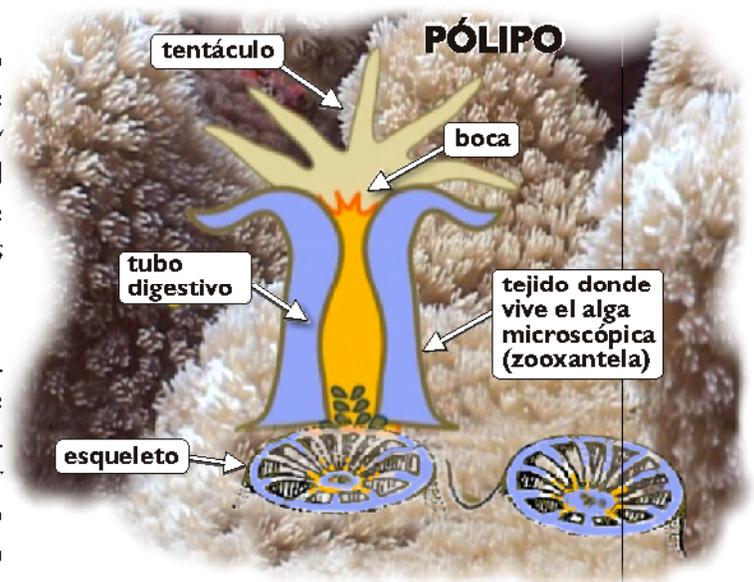
### Estándares de Ciencia:

Las interacciones

## Actividad #1: El efecto de la sedimentación sobre el arrecife de coral

### Introducción

Para entender el concepto sedimentación, tenemos que definir los términos erosión y escorrentía. Erosión es el desgaste de la superficie terrestre por agentes externos (agua, viento, gravedad, actividades humanas y otros). Escorrentía es el agua de lluvia que se mueve por una superficie (tierra, cemento y otros). La sedimentación es el proceso por el cual material particulado (pequeño) se suspende en un líquido. Por lo tanto, cuando la superficie del terreno se desgasta, es arrastrada por la lluvia y cae en los cuerpos de agua. La principal causa de este proceso es el desmonte de la capa vegetal de la superficie de la tierra.



En el caso del arrecife de coral la sedimentación lo afecta de dos formas principales:

1. tapando la entrada de luz solar (afecta la zooxantela)
2. tapando el pólipo de coral.

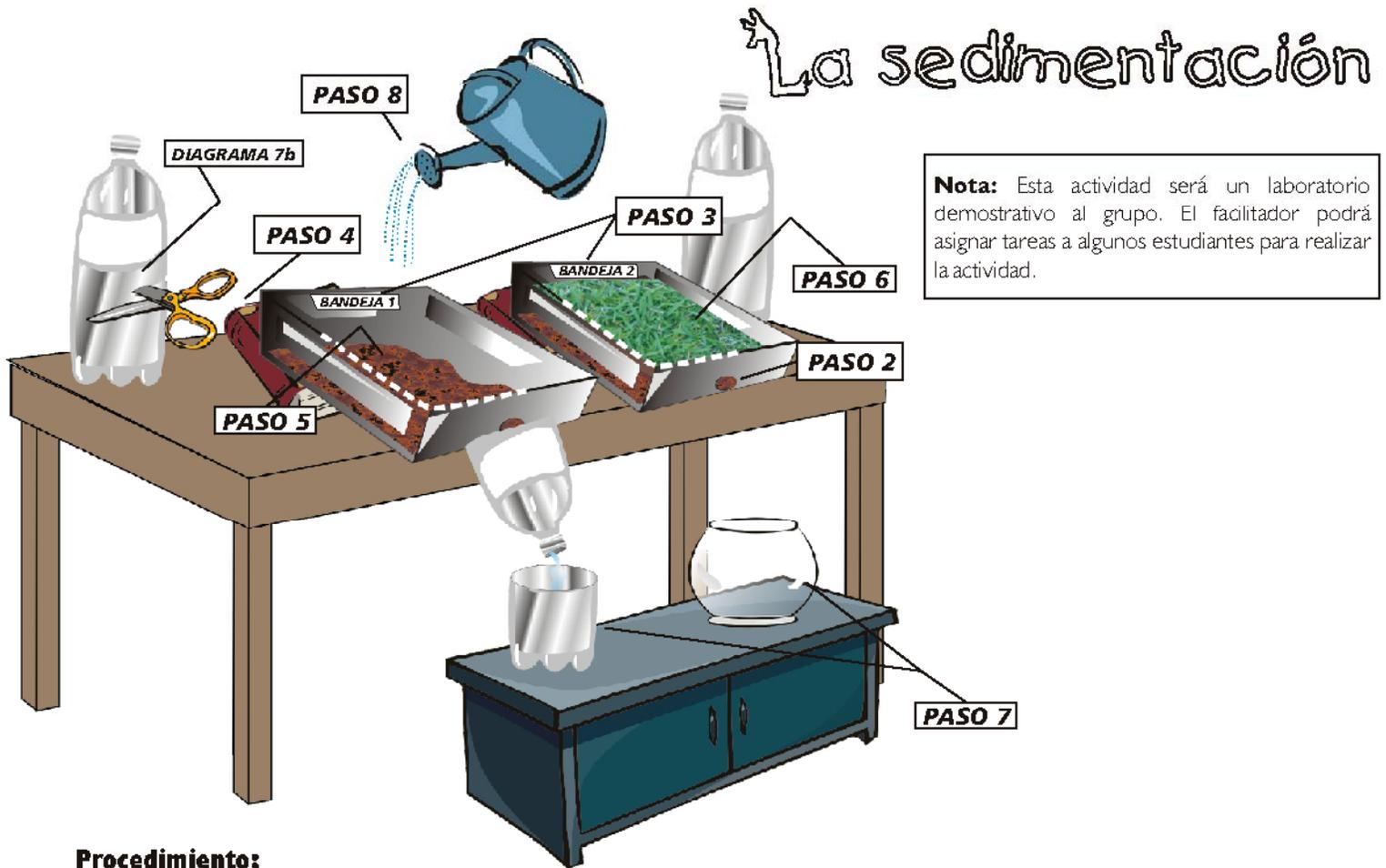
### Materiales

- ✓ DVD Larga Vida a los Corales, Lección #3
- ✓ 2 mesas de trabajo o escritorios
- ✓ 2 bandejas de aluminio (aproximadamente 9" X 13")
- ✓ 2 porciones de terreno suelto para llenar las bandejas (preferible arcilla roja)
- ✓ 1 cuadro de grama con tierra del tamaño de la bandeja
- ✓ 1 regadera de jardín
- ✓ 2 embudos ( de no tener puede utilizar una botella plástica transparente de 2 litros)
- ✓ 2 peceras o recipientes (puede ser la mitad sobrante de la botella plástica de 2 litros de donde saque el embudo).



- ✓ arcilla roja
- ✓ pólipos
- ✓ erosión
- ✓ escorrentía
- ✓ sedimentación

# La sedimentación



**Nota:** Esta actividad será un laboratorio demostrativo al grupo. El facilitador podrá asignar tareas a algunos estudiantes para realizar la actividad.

## Procedimiento:

1. Ver la lección #3 del DVD: Larga Vida a los Corales.
2. Haga un orificio en la parte inferior en uno de los extremos de las dos bandejas.
3. Numérelas: BANDEJA # 1 y BANDEJA #2.
4. Coloque **ambas bandejas** a una inclinación de 15 grados sobre una mesa o superficie plana y alta con el orificio sobresaliendo del borde de la misma.
5. Coloque porciones similares de la tierra suelta en cada bandeja.
6. En la bandeja #2 se colocará un cuadro de grama del tamaño de la bandeja.
7. Coloque las peceras a una altura de forma tal que queden por debajo del orificio de las bandejas en la mesa. Pueden utilizar unas sillas, una mesa más bajita que la primera o que 2 estudiantes sostengan las peceras o envases a la altura adecuada. Si va a utilizar envases plásticos de 1 galón, córtelos por la mitad como se ilustra en el diagrama #7b y siga el procedimiento correspondiente.
8. Con la regadera llena, vierta el agua creando un efecto de lluvia de manera uniforme sobre las bandejas.
9. Anote las observaciones mientras la "lluvia" cae sobre el terreno.
10. Al finalizar el experimento, los estudiantes discutirán las diferencias entre el agua recolectada en las peceras o envases.

# La sedimentación

## Preguntas Guías:

1. ¿Existen diferencias entre las aguas captadas en las dos peceras?
2. ¿Qué efecto tiene la cubierta vegetal (grama) sobre el terreno que fue empapado por la "luvia" simulada con la regadera?
3. ¿Cómo afecta la sedimentación la vida y el desarrollo del arrecife de coral?

**Nota al facilitador:** A los niños en los niveles K-3 se les leerán las preguntas y se discutirán en grupo. Mientras que los niños en los niveles 4-6 leerán las preguntas individualmente y las discutirán en grupo.

## Entrando en Ambiente:

### Comparte tu experiencia

**(Compartir)** Menciona si has visto terrenos que hayan sido o estén siendo deforestados en tu comunidad.

### Reflexión

**(Procesar)** ¿Es posible que la deforestación en la región montañosa afecte los arrecifes de coral que habitan en la costa?

### Internalizar

**(Generalizar)** Si se realizara una deforestación cerca de tu hogar, ¿cómo te afectaría?

### Mi compromiso

**(Aplicar)** ¿Qué puedo hacer para evitar la sedimentación desde mi hogar?

## Burbujas del saber

El Programa de las Naciones Unidas estima que en los últimos 30 años se ha perdido casi el 70% de los arrecifes de coral del mundo. En el caso de Puerto Rico una de las principales causas de la merma se debe a la sedimentación por escorrentías. Convención de las Naciones Unidas sobre el derecho del mar, 2002.

Tiempo aproximado:  
1 hora y 15 minutos

## Objetivos:

Los estudiantes evaluarán las consecuencias de la sedimentación sobre la penetración de la luz en el agua y su efecto en el arrecife de coral.

## Destrezas de vida:

Resolver problemas, mantener registros

## Indicador de éxito:

Los estudiantes evidenciarán el efecto negativo de la sedimentación como barrera a la penetración de la luz en el arrecife de coral.

## Estándares de Ciencia:

Las interacciones



- ✓ **zooxantela**
- ✓ **pólipos**
- ✓ **sedimentación**
- ✓ **escorrentía**

## Actividad #2: La penetración de la luz y el arrecife de coral

### Introducción

Los arrecifes de coral necesitan aguas cálidas, claras y libres de contaminantes para su existencia y desarrollo. La profundidad a la cual penetra la luz es un factor que nos señala hasta dónde podemos encontrar arrecifes de coral creciendo de forma saludable. La zooxantela (alga microscópica) en presencia de luz le provee sustancias indispensables al pólipo y el pólipo le provee un lugar óptimo donde vivir.

La sedimentación por escorrentías es una de las principales causas que impide que la luz entre a los arrecifes de coral en nuestra isla empobreciendo la salud de los mismos.



Río descargando sedimentos al mar  
(Río Grande de Añasco, Puerto Rico)  
Foto: Prof. Giovannie Soto

### Materiales

- ✓ DVD Larga Vida a los Corales, Lección #3
- ✓ 1 mesa de trabajo
- ✓ 2 botellas plásticas transparentes llenas de agua potable
- ✓ 1 embudo
- ✓ 1 onza de harina de maíz
- ✓ 1 linterna pequeña
- ✓ 2 hojas de papel blanco 8 ½ X 14
- ✓ 1 regla

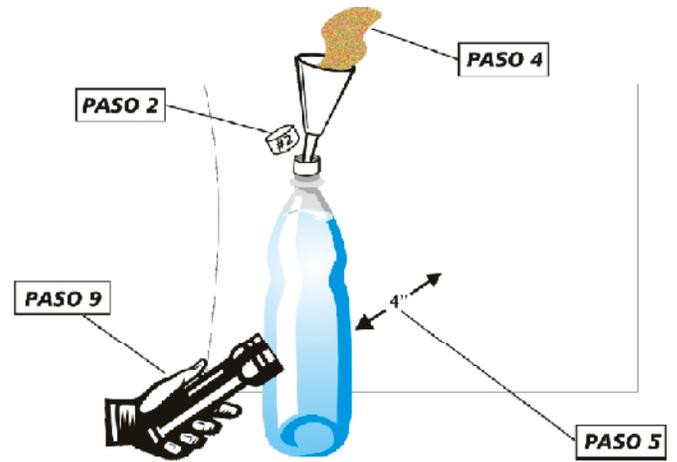
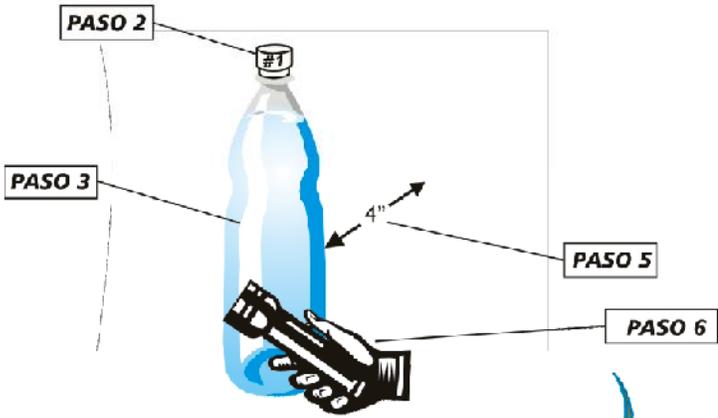
**Nota:** Esta actividad será un laboratorio demostrativo al grupo. El facilitador podrá asignar tareas a algunos estudiantes para realizar la actividad.

### Procedimiento (Experimentar)

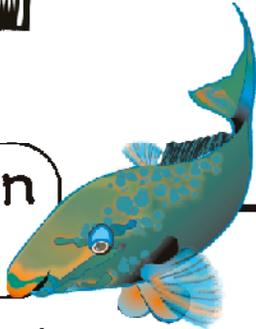
1. Proyectar el DVD: Larga Vida a los Corales, Lección #3.
2. Enumere las tapas de las botellas (#1 y #2).
3. La botella #1 será de control y tendrá solamente agua.
4. A la botella #2, además del agua, se le echará una cucharada de la harina de maíz.
5. Coloque las dos botellas paradas frente a un fondo blanco (usar hojas de papel) a una distancia de cuatro pulgadas.
6. Pegue de frente la linterna encendida a la botella #1. Anote sus observaciones.
7. Luego agite vigorosamente la botella #2 hasta que se suspenda toda la harina. Coloque la linterna igual que en el paso anterior. Haga y anote sus observaciones.

# La sedimentación

Procedimiento ilustrado:



## Entrando en Ambiente:



### Comparte tu experiencia

**(Compartir)** ¿Has visto esto en algún cuerpo de agua cerca de tu casa?

### Reflexión

**(Procesar)** ¿Qué efecto tiene la sedimentación en los arrecifes de coral?

### Internalizar

**(Generalizar)** ¿Cómo te sentirías si tuvieras que usar agua (para bañarte, tomar, limpiar, etc.) con mucho sedimento?

### Mi compromiso

**(Aplicar)** ¿Qué puedo hacer para minimizar los sedimentos en las aguas de escurrentía?

**Nota al facilitador:** A los niños en los niveles de K-3 se les leerán las preguntas y se discutirán en grupo. Mientras que los niños en los niveles 4-6 leerán las preguntas individualmente y las discutirán en grupo.

### Preguntas Guías:

1. ¿Qué paso con la luz en la botella #1?
2. ¿Qué paso con la luz en la botella #2?
3. ¿Qué efecto tiene la sedimentación en la penetración de la luz?

## Burbujas del saber

“En lugares con aguas transparentes como en las Islas de Mona y Culebra (Puerto Rico) los corales vivos se encuentran desde la parte más superficial del arrecife hasta profundidades de 150 pies.”

Ortiz, A. (2005). Los Arrecifes de Coral. Programa de Colegios Sea Grant de la Universidad de Puerto Rico.





## Lección 4: Plaguicidas en el Hogar

### Actividad #1: Mejorando las prácticas de los plaguicidas en el hogar

Tiempo aproximado:  
1 Hora y 30 minutos

#### Objetivos:

Evaluar las prácticas de uso de los plaguicidas en el hogar.

#### Destrezas de vida:

Resolver problemas, ciudadanía responsable, uso sensato de recursos, elegir estilos de vida saludables.

#### Indicador de éxito:

Proponer prácticas correctas sobre el uso de plaguicidas.

#### Estándares de Ciencia:

Las interacciones  
La ciencia, la tecnología y la sociedad

#### Introducción

Las prácticas para el manejo de los plaguicidas en el hogar en ocasiones no son las más correctas. Para hacer buen uso de estos plaguicidas es esencial leer la etiqueta y seguir las instrucciones del fabricante.

#### Materiales

- ✓ DVD Larga Vida a los Corales, Lección #4
- ✓ Hoja con los diferentes casos o situaciones (página 72 del Manual de Actividades del participante)
- ✓ Papel blanco
- ✓ Lápices

#### Procedimiento (Experimentar)

1. Proyectar la lección #4 del DVD Larga Vida a los Corales: Plaguicidas en el hogar. Aclarar las dudas y las preguntas sobre el tema.
2. Dividir el grupo en 3 subgrupos y entregar una situación. A los niños de los niveles K-3 se les leerán las situaciones.
3. Darle la oportunidad a cada participante para que se exprese sobre cada caso. Luego de la discusión cada estudiante tendrá la tarea de escoger un caso de los presentados y cambiarlo de manera que sea amigable al ambiente. Explicarán su selección frente al grupo.



- ✓ químicos
- ✓ abono
- ✓ insecticida

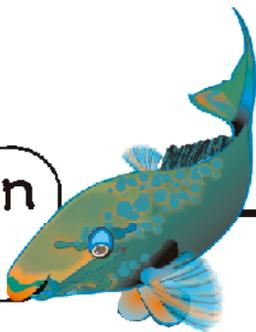
**Nota:** Esta actividad se puede realizar de manera más interactiva si se dividen en subgrupos y cada uno hace un pequeño teatro de cada situación y el resto del grupo dice cómo cambiarla para que sea amigable con el ambiente y que los estudiantes improvisen esa nueva situación.

## Preguntas Guías:

1. ¿Crees que esta historia es real?
2. ¿Te identificas con alguno de los personajes?
3. ¿Afectaría esto al arrecife de coral?

**Nota al facilitador:** A los niños en los niveles K-3 se les leerán las preguntas y se discutirán en grupo. Mientras que los niños en los niveles 4-6 leerán las preguntas individualmente y las discutirán en grupo.

## Entrando en Ambiente:



### Comparte tu experiencia

**(Compartir)** ¿Qué les parece esta situación? ¿Qué sentiste al escucharla?

### Reflexión

**(Procesar)** ¿Qué le cambiarías a esta situación? ¿Por qué?

### Internalizar

**(Generalizar)** ¿Has visto estas situaciones en tu hogar o en tu comunidad?

### Mi compromiso

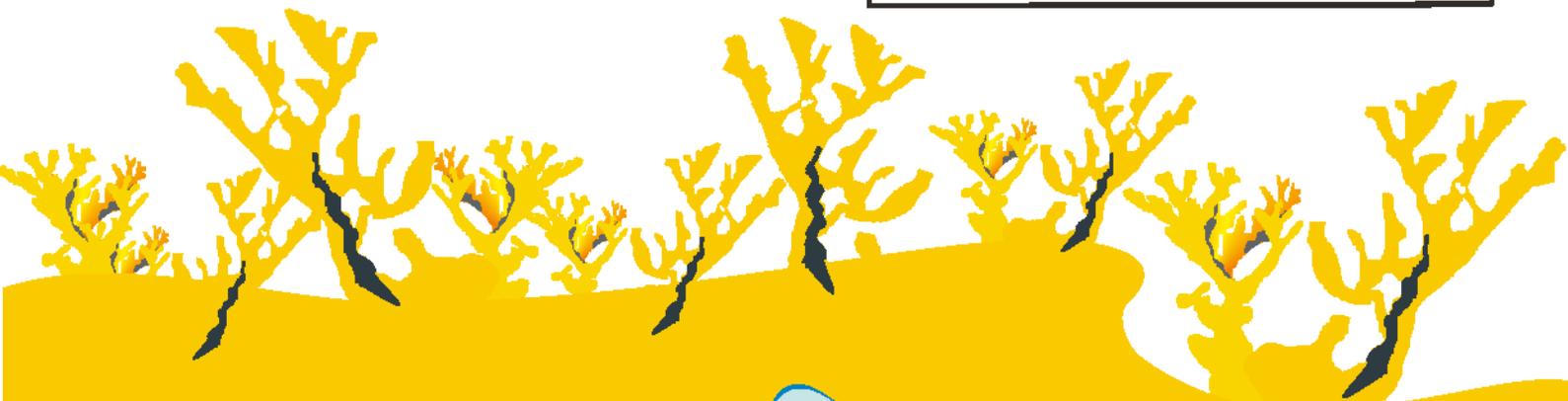
**(Aplicar)** ¿Podemos usar otros productos que no afecten el ambiente?



## Burbujas del saber

*Se aconseja utilizar productos orgánicos. El mal manejo de plaguicidas afecta los arrecifes de coral. Existen prácticas menos perjudiciales al medio ambiente como el uso de productos naturales. "Definitivamente es cierto que las cosas que hacemos en la tierra afectan la vida submarina, todo lo que afecta la calidad del agua causa grave daño a los corales y a todos los animalitos que viven en el arrecife. No es necesario que andemos por ahí utilizando plaguicidas que a la larga nos afectan a todos en el planeta Tierra".*

*González Lagoa, J. (2008)*



# Plaguicidas en el Hogar

## Situación # 1

Julia fue a visitar a su tío Pepe que vivía en el campo. Cuando llegó su tío estaba abonando unas plantas de tomate que tenía en su finca. Julia pidió ayudarlo y él le dijo que sí. Julia comenzó a echar grandes cantidades de abono. Su tío se dio cuenta de esto y le dijo que no podía echarle tanto abono. Él le explicó que las plantas no necesitan tanto abono, porque el exceso se iba a la tierra y podía llegar a los ríos y hasta el mar. Julia se molestó con su tío porque pensaba que le estaba mintiendo y ya no lo ayudó más.

## Situación # 2

Los padres de Ángela tienen una casa cerca de la playa. A Ángela le encanta ir a la casa de playa, pero su mamá echa insecticida por toda la casa por dentro y por fuera cada dos horas y, además, echa insecticida al aire cada media hora. Ángela piensa que eso no es saludable, pero nadie le hace caso.

## Situación # 3

Mi mamá cultiva flores en el jardín y un día observó que en sus plantas de pascuas había muchas moscas blancas que estaban afectando sus hojas. Fue a un establecimiento comercial en donde le recomendaron un insecticida. Ella leyó las instrucciones en la etiqueta del insecticida, pero como quería resolver el problema más rápido le aplicó el doble de la cantidad indicada.

Tiempo aproximado:  
1 hora y 15 minutos

### Objetivos:

Clasificar los diferentes tipos de plaguicidas en amigables y no amigables con el medioambiente.

Concienciar sobre el uso de los plaguicidas en el hogar.

### Destrezas de vida:

Empatía, uso sensato de los recursos, discernimiento y tomar decisiones

### Indicador de éxito:

Lograr identificar los plaguicidas amigables y no amigables con el medio ambiente.

### Estándares de Ciencia:

Las interacciones,  
La ciencia, la tecnología y la sociedad



- ✓ vocabulario
- ✓ plaguicida
- ✓ amigables con el medio ambiente
- ✓ no amigables con el medio ambiente

## Actividad #2: Productos amigables al ambiente

### Introducción

El uso indiscriminado de plaguicidas en el hogar se convierte en un problema cuando éstos llegan a los cuerpos de agua. Muchos de estos plaguicidas se acumulan en los tejidos causándoles daño a los organismos. De esta forma el arrecife de coral puede verse afectado adversamente.

### Materiales

- ✓ DVD Larga Vida a los Corales, Lección #4
- ✓ Hoja con la tabla y la hoja con imágenes de plaguicidas (**pág. 74**)
- ✓ Tijeras
- ✓ Pegamento

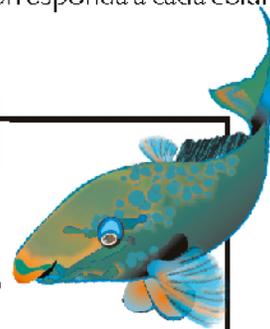
**Nota:** Una vez los participantes puedan recordar los tipos de plaguicidas y asociar los dibujos que los representan, serán capaces de reconocer estos químicos en su hogar, escuela y cualquier lugar donde se encuentren.

### Procedimiento

1. Proyectar Lección #4 del DVD Larga Vida a los Corales, Plaguicidas en el Hogar. Una vez terminado el vídeo contestar las dudas o las preguntas.
2. Repartir las hojas con la tabla e imágenes de plaguicidas a cada uno de los participantes.
3. Darle la oportunidad a cada estudiante de clasificar los productos entre amigables y no amigables al ambiente. Una vez clasificados, el niño cortará y pegará en la tabla la imagen del producto que corresponda a cada columna.

Entrando en  
Ambiente:

**Comparte tu experiencia**  
(**Compartir**) ¿Has visto alguno de esos productos en tu hogar?  
Explica.



**Nota al facilitador:** A los niños en los niveles K-3 se les leerán las preguntas y se discutirán en grupo. Mientras que los niños en los niveles 4-6 leerán las preguntas individualmente y las discutirán en grupo.

# Plaguicidas en el Hogar



## Burbujas del saber

La producción de los plaguicidas no amigables surge a partir de la Segunda Guerra Mundial, cuando los países industrializados inician la fabricación de plaguicidas con carácter comercial con el fin de destruir las plagas y aumentar la producción agrícola.

O'Farrill, H. (2007)

### Reflexión

**(Procesar)** ¿De qué forma esos productos pueden afectar el arrecife?  
¿Con qué imagen asocias la palabra amigable al ambiente?

### Internalizar

**(Generalizar)** ¿Qué importancia tiene que utilices productos amigables en tu hogar?

### Mi compromiso

**(Aplicar)** ¿Cuál sería tu recomendación hacia los productos no amigables con el medio ambiente?

**Actividad 2**

**Lección 4 Plaguicidas en el Hogar**

Hoja de productos amigables y no amigables al ambiente

Recorta las imágenes por la línea entrecortada. Luego clasifica los productos en amigables y no amigables al ambiente. Luego ubícalos y pégalos en la columna correspondiente en la tabla de la página 25.



Si queremos colaborar en las prácticas de conservación de nuestro ecosistema, tenemos que reconocer los productos que son amigables al ambiente y los que no lo son.

Productos amigables al ambiente	Productos no amigables al ambiente



# Lección 5: Efectos de los químicos

## Actividad #1: Tirilla ambiental

### Introducción

En nuestro hogar utilizamos muchos productos químicos para la limpieza. El uso indiscriminado y la mala disposición de éstos podrían tener consecuencias graves sobre el arrecife de coral. De nosotros depende hacer buen uso de los mismos.

### Materiales

- ✓ DVD Larga Vida a los Corales, Lección #5
- ✓ Hoja de trabajo con el formato de la tirilla ambiental
- ✓ Lápiz

### Procedimiento (Experimentar)

1. Proyectar la lección #5 del DVD Larga Vida a los Corales: Efectos de los químicos. Una vez terminado el vídeo, discutir dudas o preguntas sobre la lección.
2. Distribuir la hoja de trabajo a cada participante y pedirles que recreen en la tirilla lo que haya resultado más significativo para ellos de la lección. A los niños que no estén iniciados en la escritura, preguntarles qué ellos pondrían en la tirilla ambiental.
3. Pedir a cada estudiante que comparta su trabajo con el resto del grupo.
4. Resumir y hacer énfasis sobre los puntos sobresalientes y que puedan ser expresados por los niños.

**Tiempo aproximado:**  
1 hora y 30 minutos

### Objetivos:

Comprender los efectos de los químicos en el arrecife de coral.

Crear una tirilla ambiental sobre el efecto de los químicos del hogar en el arrecife de coral.

### Destrezas de vida:

Promover creatividad. ciudadanía responsable.

### Indicador de éxito:

La capacidad del estudiante de analizar el efecto de los químicos en el arrecife de coral.

### Estándares de Ciencia:

Las interacciones. La ciencia, la tecnología y la sociedad.

**TIRILLA AMBIENTAL** Escribe o recrea la propia historia ambiental de acuerdo a lo que aprendiste en la lección 5 del DVD Larga Vida a los Corales: Efectos de los químicos.


# Efectos de los químicos

## Entrando en Ambiente:

### Comparte tu experiencia

**(Compartir)** ¿Cómo te sentiste al crear el diálogo en la tirilla ambiental?

### Reflexión

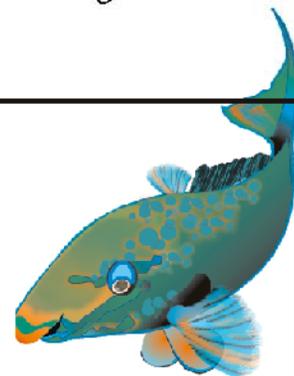
**(Procesar)** ¿Qué mensaje crees que Coral y Sebastián quieren darnos?

### Internalizar

**(Generalizar)** ¿Te identificas con la situación de los efectos de los químicos en tu hogar?

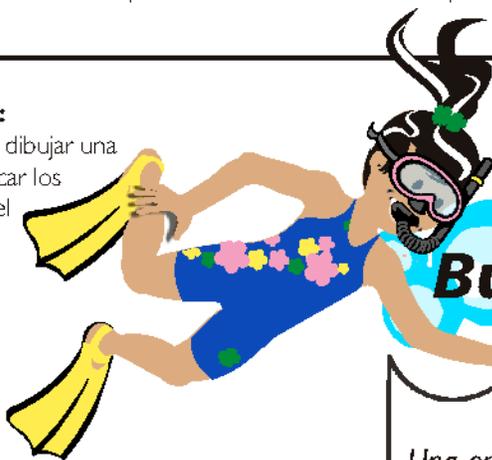
### Mi compromiso

**(Aplicar)** ¿Qué puedo hacer para reducir el uso de productos químicos en mi hogar?



### Adaptación a otros niveles:

Los estudiantes de K-3 podrán dibujar una secuencia de dibujos para explicar los efectos de los químicos desde el hogar hasta el arrecife de coral.



## Burbujas del saber

**Nota al facilitador:** A los niños en los niveles K-3 se les leerán las preguntas y se discutirán en grupo. Mientras que los niños en los niveles 4-6 leerán las preguntas individualmente y las discutirán en grupo.

*Una emergencia ambiental es una situación que surge de repente y que amenaza la salud pública o el bienestar del medio ambiente, debido a la liberación de productos de petróleo, materiales radioactivos y químicos peligrosos en el aire, la tierra o el agua. Estas emergencias pueden ocurrir por accidentes de transporte, incidentes en instalaciones que emplean o fabrican sustancias químicas o como resultado de un desastre natural o la acción del ser humano.*

González Lagoa, J. (2008)

Tiempo aproximado:  
1 hora y 45 minutos

### Objetivos:

Entender los efectos de los químicos.  
Crear conciencia sobre químicos peligrosos en el hogar.  
Valorar la vida de los organismos del arrecife de coral.

### Destrezas de vida:

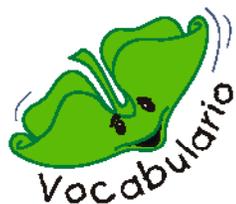
Ciudadanía responsable.  
Empatía.

### Indicador de éxito:

Capacidad de análisis al contestar las preguntas.  
Ilustración de escenas.

### Estándares de Ciencia:

La ciencia, la tecnología y la sociedad.  
Las interacciones.  
La conservación y el cambio.



- ✓ cresta
- ✓ frontón
- ✓ laguna

## Actividad #2: Odisea fuera del arrecife

### Introducción

En el océano han ocurrido muchos derrames de petróleo y otros químicos a causa del paso de miles de barcos que recorren diariamente los mares. En el proceso de carga, limpieza y construcción de los barcos y pozos petroleros ocurren derrames constantes. Otra fuente principal de contaminación por químicos son las descargas de los trabajos que se realizan en fábricas, tiendas y farmaceuticas que no disponen correctamente de sus desechos. Estos químicos afectan y matan la vida marina y los arrecifes de coral.

### Materiales

- ✓ DVD Larga Vida a los Corales, Lección #5.
- ✓ Cuento "Odisea fuera del arrecife"
- ✓ Papel blanco, cartulina, papel estraza
- ✓ Lápices
- ✓ Crayones, lápices de colorear y/o marcadores

### Procedimiento

1. Proyectar la Lección # 5 del DVD Larga Vida a los Corales: Efectos de los químicos .
2. Leer el cuento "Odisea fuera del arrecife" Una vez terminada la lectura habrá una discusión utilizando las preguntas guías. Para los niveles K-3 se les leerá el cuento y para los niveles 4-6 se repartirá el cuento a cada participante.
3. Proveer la oportunidad a cada participante de expresarse respecto a la historia.
4. Dividir el grupo en subgrupos de 5 participantes luego de la discusión.
5. Pedir que cada subgrupo dibuje una escena de la historia que les impactó. Luego, todos los subgrupos presentarán su dibujo.

**Nota:** Para conocer sobre la zooxantela y la biología de los corales, favor refiérase a la lección # 1: Los Arrecifes de Coral.

# Efectos de los químicos

## Preguntas Guías:

1. ¿De qué trata nuestra historia?
2. ¿Qué le sucede a Pececito? ¿Al coral? ¿A las anémonas?
3. ¿Qué crees que le sucederá a Pececito? ¿Al arrecife?
4. ¿Crees que esta historia es real?
5. ¿Qué eran esas sustancias que usaba la familia en el hogar?
6. ¿Por qué crees que esas sustancias dañan el hogar de Pececito?
7. ¿Podemos usar otros productos que no afecten el ambiente?

**Nota al facilitador:** A los niños en los niveles K-3 se les leerán las preguntas y se discutirán en grupo. Mientras que los niños en los niveles 4-6 leerán las preguntas individualmente y las discutirán en grupo.

## Entrando en Ambiente:

### Comparte tu experiencia

**(Compartir)** ¿Qué sentiste al escuchar la historia? ¿Con cuál de los personajes te identificas?

### Reflexión

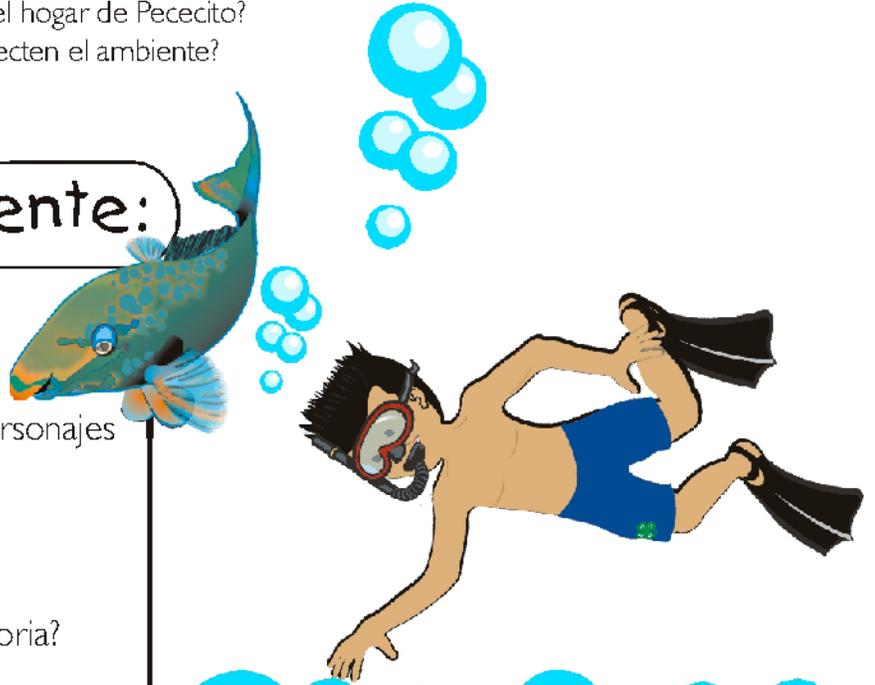
**(Procesar)** ¿Cómo cambiarías esta historia?

### Internalizar

**(Generalizar)** ¿Qué importancia tiene esta historia en tu vida diaria?

### Mi compromiso

**(Aplicar)** Mi responsabilidad como ciudadano en la conservación de los organismos del arrecife de coral



## Burbujas del saber

En respuesta a la creciente preocupación del público por los accidentes y derrames de químicos, la Agencia de Protección Ambiental (EPA) ha creado el Programa de Preparación para Emergencias Químicas (CEPP, por sus siglas en inglés). Para informar sobre derrames de aceite y sustancias químicas, llame al Centro Nacional de Respuesta al 1-800-424-8802.

# Odisea fuera del Arrecife

Por: Sinthia Virella

Hace muy, muy poco tiempo en un lugar muy cercano de ti, un valiente pecesito tuvo una inquietante aventura. Un día nadaba muy feliz en el arrecife de coral cuando unos intrusos entraron sin previo aviso y lo atraparon a él, a su amigo el coral y a dos de sus amigas anémonas. Todos estaban confundidos y atemorizados durante el viaje al hogar de los intrusos, tuvieron más miedo cuando llegaron allá, pero eso no se comparaba con lo que iban a presenciar.

En el arrecife todos se preguntaban dónde estaban Pececito, Coralito y las anémonas sin imaginarse por lo que ellos estaban pasando. Pronto se inició la búsqueda de los desaparecidos en las áreas de la laguna, la cresta y hasta en el frontón. Pasadas varias horas de búsqueda no se encontró ni rastro de ellos.

Mientras tanto, nuestros amigos fueron llevados a la casa de unos humanos. Los humanos estaban muy contentos cuando colocaron a Pececito y a sus amigos en una pecera. Era un lugar extraño para nuestros amigos del arrecife y se sentían desorientados. Desde la pecera pecesito observaba el comportamiento de los humanos y no lo podía creer. Su abuelo le había hecho historias de lo lindo y poblado que era el arrecife y lo mucho que había cambiado a causa de la llegada de los humanos a las costas y las cosas que tiraban al mar. Pececito no le creía mucho, pero ahora estaba empezando a creer.

En ese lugar vivían una niña, un niño y sus padres. Fue el padre quien junto al niño se llevaron a Pececito, a Coralito y a las anémonas del mar. Las anémonas no comprendían porqué se alegraban los humanos de alejarlos de su hogar. Hacía calor, no había el alimento al que estaban acostumbrados y se sentían muy solitas. Coralito estaba de acuerdo con las anémonas, pero no sabía qué podían hacer. Pececito tenía una preocupación mayor. Él veía cómo en todo momento del día los humanos tiraban basura y usaban unas sustancias, algunas con colores brillantes y otras sin color, para limpiar la casa que ni ellos soportaban oler. Toda el agua que salía sucia la tiraban por unos agujeros que tenían por diferentes partes de la casa. Pececito se preguntó adónde irían esas aguas sin imaginar que más adelante lo averiguaría.

En el arrecife seguían todos muy preocupados por sus amigos marinos hasta que un visitante muy usual del arrecife, el carey, les contó que vio cómo unos humanos se llevaron a unos habitantes del arrecife, entre ellos su amigo Pececito. Nadie le creía al carey, pero esa historia parecía ser la única explicación de su desaparición. Todos los habitantes del arrecife se sintieron muy tristes pues no era la primera vez que se llevaban a alguno de sus compañeros sin que los volvieran a ver jamás.

Pasados algunos días, la pecera donde estaban Coralito, las anémonas y Pececito se puso muy sucia y no podían respirar bien y Coralito se empezó a sentir enfermo. Cuando los humanos notaron lo sucia que estaba la pecera decidieron lavarla. Pusieron a Pececito y sus amigos en envases y llevaron la pecera cerca de los agujeros por los que habían visto irse el

agua sucia. Vieron con horror cómo le echaban grandes cantidades de una sustancia de color brillante a la pecera y cómo cuando le añadían agua se formaba tanta espuma como cuando una ola enfurecida choca contra las rocas. Botaban agua, echaban agua, botaban agua y echaban agua y seguía saliendo espuma. Luego de un largo rato volvieron y los echaron de nuevo a la pecera. ¡Fue horrible! Ninguno de nuestros amigos podía respirar bien y las zooxantelas que vivían junto al Coralito lo abandonaron. Después de unas horas, se sintieron mejor excepto Coralito que fue perdiendo poco a poco el color y casi no podía hablar. A las anémonas la comida con que se alimentaron les cayó mal y también enfermaron. ¡Pecesito estaba desesperado!

Varios días después en la escuela, la niña de la casa vio una película llamada "Larga Vida a los Corales" y se dio cuenta de todo el daño que ellos le hacían al arrecife y a sus habitantes. Se acordó de la pecera de su casa y de lo triste y enfermos que se veían los animalitos. Ya no daba gusto verlos. Cuando regresara a casa los liberaría, los devolvería al mar adonde pertenecen. También se prometió no generar tanta basura, usar productos no tan dañinos al ambiente y educar a su familia, amigos, vecinos y a todo el que la escuchara.

¡Qué contenta estaba la niña por todas las cosas buenas que haría! ¡Qué tristeza cuando llegó a su casa! Coralito había muerto, las anémonas estaban tan maltratadas y Pecesito perdió las ganas de vivir. Su mamá, que había visto el estado de la pecera, sacó a Coralito, lo secó y lo puso de pisa papeles. Las anémonas fueron echadas a la basura y Pecesito fue tirado por uno de los agujeros que tantas veces vio. ¡Cuán desconsolada se encontraba la niña! ¡No podía creer lo que su madre había hecho! Para consolarla su padre le dijo que irían a buscar más animalitos marinos para ponerlos en la pecera. La niña estalló en indignación y les dio una lección de cómo ellos estaban haciéndole daño al ambiente y que no quería que eso continuara porque la ponía muy triste. Su familia entendió y decidieron pedir información, ver la película "Larga Vida a los Corales" y ser amigables con el ambiente.

¡Pero eso no es todo!, pues Pecesito aún vivía y tuvo una increíble travesía. Viajó por el drenaje junto con las aguas sucias y los restos de basura a una gran velocidad y golpeándose cada vez que la tubería cambiaba de dirección. Mientras más viajaba por el drenaje más agujeros añadían aguas sucias a las que él iba viajando. Las tuberías se hacían más grandes para poder aguantar toda esa cantidad de agua. Entre el agua sucia y las vueltas en la tubería Pecesito sintió deseos de vomitar y creyó que no aguantaría más. De repente se sintió libre de tanta presión, miró a su alrededor. Primero vio un agujero enorme por donde salió y luego miró y se dio cuenta de que estaba en el mar pero no en su hogar.

Esa parte del mar estaba muerta, no había nadie, no había nada. Comprendió que su abuelo tenía razón. Ya conocía adónde iban a parar todas esas sustancias que tiraban de aquella casa; todo eso terminaba en el mar...su casa. Por eso su hogar no era tan bonito como su abuelo le contaba, por eso muchos de sus amigos se enfermaban, por eso habían cosas ajenas que los dañaban. Pecesito sintió una gran necesidad de volver a su hogar y decirle a su abuelo ¡Tenías razón! y contarle a todos de la gran amenaza humana. Y así comenzó a nadar con la esperanza de llegar a su hogar y poder tener una vida mejor.



Marine Natural Educational Ecosystem

# Lección 6: Residuos Sólidos: Preguntas y Soluciones

## Actividad #1: S.O.S. ¡Cuidado con la basura!

### Introducción

La basura (desperdicios sólidos) en el mar puede tener graves consecuencias para la vida marina y los seres humanos. Los animales pueden quedar atrapados en la basura o pueden confundirla con alimento.

### Materiales

- ✓ DVD Larga Vida a los Corales, Lección #6
- ✓ Tarjetas con relatos de animales marinos (**hojas de trabajo, págs.76 y 78**)
- ✓ Canicas pequeñas o cuentas de algún collar
- ✓ Pedazo de red
- ✓ Línea de pescar
- ✓ Yuntas plásticas de refrescos
- ✓ Bolsa plástica
- ✓ Una caja (representa una trampa o nasa de pesca)
- ✓ Vasos plásticos
- ✓ Globos inflables
- ✓ Tapas de botella
- ✓ Lengüeta de metal de una lata de bebida

**Tiempo aproximado:**  
1 hora y 15 minutos

### Objetivos:

Los estudiantes discutirán el efecto de la basura sobre la vida marina.

### Destrezas de vida:

Compartir, cooperación, comunicación, solución de problemas, empatía y liderazgo.

### Indicador de éxito:

Entender el efecto de la basura marina en los organismos marinos.

### Estándares de Ciencia:

Las interacciones, la conservación y el cambio.



- ✓ **basura (desperdicios sólidos)**
- ✓ **extinción**
- ✓ **amenazados**
- ✓ **mamífero**



**Pelicano pardo**

Hola soy Peli. Soy un ave que vivo cerca de la costa en busca de alimento y refugio. Cuando vuelo sobre el mar y veo los peces me lanzo velozmente al agua para atraparlos. ¡Los peces son deliciosos!



**Tinglar**

Hola soy Tita. Soy una tortuga marina bien grande y me alimento de animales de cuerpos blandos. Me fascinan los aguavivas y las medusas. Las aguavivas son gelatinosas y transparentes, van flotando en el mar.



**Buzo**

Hola soy un buzo que me gusta nadar y disfrutar de lo hermoso que es la vida marina.



**Manatí**

Hola soy Moisés. Soy un mamífero marino y paso gran parte del tiempo cerca de la costa en busca de alimento. Me alimento de hierbas y algas marinas que encuentro creciendo en el fondo del mar.



**Delfín**

Hola soy Pepo, un mamífero marino. Soy bien rápido y ágil nadando. Mi velocidad me ayuda a conseguir mi alimento. Mi alimento favorito son los peces.



**Pez**

Hola soy Pepa. Soy un pez que vivo en el arrecife de coral. Me alimento de algas y hierbas que crecen en el arrecife.

## Procedimiento (Experimentar)

1. Luego de ver la Lección #6 del DVD: Larga Vida a los Corales, coloque en el suelo del salón de clases los artículos que representan la basura en el mar y pida a los estudiantes que formen un círculo alrededor de los materiales.
2. Pida a un estudiante que voluntariamente lea al grupo los relatos de los animales uno por uno.
3. Éste seleccionará a otro estudiante para que represente al animal entrando al centro del círculo y recogiendo uno de los artículos.
4. El estudiante debe explicar cómo y por qué pudiera sufrir daños a causa de ese artículo arrojado al mar.
5. Repita este procedimiento con el resto de los animales.

## Entrando en Ambiente:

### Comparte tu experiencia

**(Compartir)** ¿Cómo te sentiste al representar al organismo marino?

### Reflexión

**(Procesar)** ¿Por qué es necesario proteger los organismos marinos y los océanos?

### Internalizar

**(Generalizar)** Imagínate que hay gran cantidad de desperdicios en la cocina, en tu cuarto y en el baño de tu casa, ¿cómo te sentirías?

### Mi compromiso

**(Aplicar)** ¿Cómo puedo ayudar a reducir la basura que llega al mar?



**Nota al facilitador:** A los niños en los niveles K-3 se les leerán las preguntas y se discutirán en grupo. Mientras que los niños en los niveles 4-6 leerán las preguntas individualmente y las discutirán en grupo.



## Burbujas del saber

En Puerto Rico las tortugas marinas, las aves, los manatíes y los peces se encuentran afectados por la basura en el mar. Miles de animales marinos mueren cada año al verse atrapados por los desechos marinos o al ingerirlos.

Montero, L. (2008)

## Actividad #2: Los detectives de la basura

Tiempo aproximado:

2 horas

### Objetivos:

Realizar un inventario sobre los desperdicios sólidos en la playa.

### Destrezas de vida:

Solución de problemas, ciudadanía responsable, trabajo en equipo, uso sensato de los recursos, cooperación, comunicación.

### Indicador de éxito:

Identificar opciones para mejorar la disposición de residuos sólidos.

### Estándares de Ciencia:

La naturaleza de la ciencia. Los sistemas y modelos.

### Introducción:

Cuando arrojas basura a la calle, además de ser desagradable a la vista, se contamina el medio ambiente afectando la flora y la fauna. Estos desperdicios pueden ser arrastrados por la lluvia a los ríos y a las quebradas, desembocando en nuestras playas y creando un problema de basura en el mar. Cada año miles de especies marinas quedan atrapadas en estos desechos causándoles la muerte y la contaminación directa a los arrecifes de coral.

### Materiales:

- ✓ DVD Larga Vida a los Corales, Lección #6
- ✓ Bolsas de basura color azul
- ✓ Bolsas de basura color negro
- ✓ Bolsas de basura color blanco
- ✓ Guantes desechables
- ✓ 1 libreta para apuntes

**Nota:** De no contar con las bolsas de diferentes colores, se puede utilizar cinta adhesiva e identificar las bolsas con el nombre de los desperdicios que cada grupo va a recoger. Podrían evidenciar los problemas de desperdicios sólidos con fotos de antes y después de los lugares en donde se realiza la actividad.

### Procedimiento:

1. Proyectar la lección #6 del DVD: Larga Vida a los Corales. Visitar la playa más cercana, dividir el grupo en 3 subgrupos y asignar a cada subgrupo una bolsa de basura de un color. El grupo que tenga las bolsas de color azul recogerá plásticos, el grupo que tenga las bolsas de color negro recogerá vidrios y aluminio, y el grupo que tenga las bolsas de color blanco recogerá papeles y otros desperdicios.
2. Dar aproximadamente 1 hora para que los grupos recojan los desperdicios de la playa.
3. Luego se reunirán y harán un inventario de los residuos recogidos y habrá un apuntador para clasificar los residuos sólidos que se han recogido.
4. Contar o pesar los desperdicios sólidos encontrados y determinar cuál se encontró en mayor cantidad.
5. Observar si existen zafacones y facilidades sanitarias (baños). Se harán recomendaciones, según las observaciones y se discutirán en grupo.
6. El grupo preparará una carta con las observaciones y recomendaciones de la actividad y se enviará a las autoridades en su municipio y su comunidad.



- ✓ desperdicios sólidos
- ✓ reducir
- ✓ reusar
- ✓ reciclar

# Residuos Sólidos: Preguntas y Soluciones

**Nota:** Si no pueden ir a la playa, pueden realizar la actividad en la escuela, en un río o en un lago en su comunidad. Podrían evidenciar los problemas de desperdicios sólidos con fotos de antes y después de los lugares en donde se realiza la actividad.

## Preguntas Guías:

1. ¿Podrían tener efecto sobre el arrecife de coral estos desperdicios sólidos?
2. ¿Qué podrías hacer para reducir la generación de desperdicios sólidos?

## Entrando en Ambiente:

### Comparte tu experiencia

**(Compartir)** ¿Cuántos de esos desperdicios sólidos que encontraron en la playa/escuela se generan en tu hogar?

### Reflexión

**(Procesar)** ¿Cómo puedes evitar la mala disposición de desperdicios sólidos?

### Internalizar

**(Generalizar)** ¿Qué importancia tiene la experiencia en tu vida diaria?

### Mi compromiso

**(Aplicar)** ¿Qué mensaje puedes llevar a tu hogar para reducir, reusar y reciclar los productos que consumen?

**Nota al facilitador:** A los niños en los niveles K-3 se les leerán las preguntas y se discutirán en grupo. Mientras que los niños en los niveles 4-6 leerán las preguntas individualmente y las discutirán en grupo.



## Burbujas del saber

La Autoridad de Desperdicios Sólidos de Puerto Rico reportó que en el año 2007, cada habitante de Puerto Rico generó 5.6 libras de desperdicios sólidos (basura) por día.



# Lección 7: Calidad del agua: Problemas y Soluciones

## Actividad #1: Contaminantes en el agua

### Introducción

En el agua podemos encontrar muchos contaminantes que afectan los arrecifes de coral, las praderas de yerbas marinas, los manglares y otros ecosistemas marinos. Estos contaminantes llegan a nuestros cuerpos de agua por la contaminación de nuestros recursos naturales. A continuación aprenderán sobre el efecto que tienen los contaminantes en el agua.

**Tiempo aproximado:**  
1 hora y 15 minutos

**Objetivos:**  
Identificar contaminantes que afectan la calidad del agua.

**Destrezas de vida:**  
Trabajo en equipo, comunicación, ciudadanía responsable y autoresponsabilidad.

**Indicador de éxito:**  
Identificar los contaminantes con un 75% de efectividad.

**Estándares de Ciencia:**  
Los sistemas y los modelos.  
Las interacciones.  
La ciencia, la tecnología y la sociedad.

### Materiales

- ✓ DVD Larga Vida a los Corales, Lección #7
- ✓ 4 botellas de plástico transparente de 2 litros
- ✓ ½ taza líquido para lavar platos
- ✓ ½ taza aceite de cocinar
- ✓ 1 hoja de papel de periódico cortado en tiritas

### Procedimiento

1. Ver el DVD Larga Vida a los Corales Lección #7 y manifestar las dudas y comentarios.
2. Echar agua hasta un poco más de la mitad en cada botella e identificarlas.
3. En la **botella control** echar solamente agua.
4. En la **botella 1** añadir líquido para lavar platos.
5. En la **botella 2** añadir aceite.
6. Insertar las tiras de papel periódico en la **botella 3**.
7. Agitar todas las botellas.
8. Esperar 5 minutos y observar los cambios físicos en el agua.



- ✓ manglares
- ✓ contaminación
- ✓ cambio físico



# Calidad del agua: Problemas y Soluciones

**Adaptación de la actividad:** De ser posible, adquirir el "kit" de pruebas para calidad de agua (para agua dulce) para medir pH y turbidez. [www.green.org](http://www.green.org).

## Preguntas Guías:

1. ¿Puedes identificar los contaminantes que afectan la calidad del agua?
2. ¿Cómo afectan estos contaminantes la calidad del agua?

**Nota al facilitador:** A los niños en los niveles K-3 se les leerán las preguntas y se discutirán en grupo. Mientras que los niños en los niveles 4-6 leerán las preguntas individualmente y las discutirán en grupo.

Materiales	Observaciones
Botella Control	
Botella 1	
Botella 2	
Botella 3	

## Entrando en Ambiente:

### Comparte tu experiencia

**(Compartir)** ¿Qué características físicas observas entre el grupo control y las 3 botellas?

### Reflexión

**(Procesar)** ¿Por qué es importante mantener la calidad del agua?

### Internalizar

**(Generalizar)** ¿Has observado estas prácticas en tu hogar?

### Mi compromiso

**(Aplicar)** ¿Cómo puedes mejorar la calidad del agua desde tu hogar? ¿Qué le aconsejarías a tu familia?



## Burbujas del saber

**¿Sabías qué?:** La alteración de las condiciones físicas del agua pueden reducir el proceso de fotosíntesis de las zooxantelas, afectando el desarrollo del coral hasta provocar su muerte.

Navarro, A. (2008)

## Actividad #2: Fuentes dispersas y precisas de contaminación

### Introducción

**Tiempo aproximado:**  
1 hora y 30 minutos

**Objetivos:**  
Analizar y diferenciar entre fuentes precisas y fuentes dispersas de contaminación.

**Destrezas de vida:**  
Prevenir enfermedades. ciudadanía responsable. uso sensato de los recursos.

**Indicador de éxito:**  
Capacidad de los estudiantes de analizar las fuentes precisas y dispersas de contaminantes.

**Estándares de Ciencia:**  
Los sistemas y los modelos. Las interacciones. La ciencia, la tecnología y la sociedad.

La calidad del agua depende de la fuente de los contaminantes. Se conoce como fuente dispersa aquella de la que no se ha podido identificar el origen del contaminante. Por el contrario, una fuente precisa es de la cual conocemos su exacta procedencia, debido a que generalmente se descarga a través de un tubo. Mediante esta actividad los jóvenes aprenderán cómo las fuentes dispersas de contaminación afectan los acuíferos y los cuerpos de agua.

### Materiales

- ✓ DVD Larga Vida a los Corales, Lección #7
- ✓ 2 botellas de plástico transparente de 2 litros
- ✓ 1 paquete de piedras, 1 de arena y 1 de tierra
- ✓ 2 envases profundos o cubos de color claro
- ✓ 4 envases que no dejen ver su contenido, cada uno con una de las siguientes mezclas: • ½ taza de aceite de cocinar con ½ taza de agua (F1), • ½ taza de líquido para lavar platos con ½ taza de agua (F2), • ½ taza de agua con ½ onza de tinte vegetal (F3) y • ½ taza de cada uno de los siguientes: agua, líquido para lavar platos, aceite de cocinar y ½ onza de tinte o colorante vegetal (F4)

**Nota:** Las mezclas deben estar en envases que impidan que los niños puedan identificarlos. Puede identificar cada envase con su mezcla como se sugiere: F1 para la mezcla de aceite con agua, F2 para jabón con agua, etc.

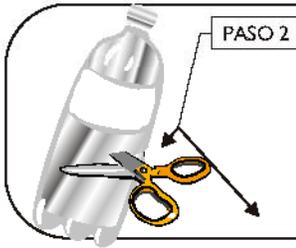
### Procedimiento (Experimentar)

1. Proyectar el DVD Larga Vida a los Corales, Lección #7
2. Cortar la boca de ambas botellas, hacerle varias perforaciones en la base e identificarlas #1 y #2.
3. Colocar en el fondo de cada botella una capa de piedras, luego de arena y finalmente tierra en la superficie. Cada capa debe ser de aproximadamente 1" de espesor.
4. Colocar cada botella dentro del cubo o envase profundo.
5. En la botella #1, verter el contenido de la mezcla F4. Ésta servirá para demostrar las fuentes dispersas.
6. En la botella #2 el facilitador ha de verter las restantes mezclas individualmente. La mezcla F1 representa algún contaminante de un garaje de mecánica, F2 al del hogar y F3 el de una farmacéutica.

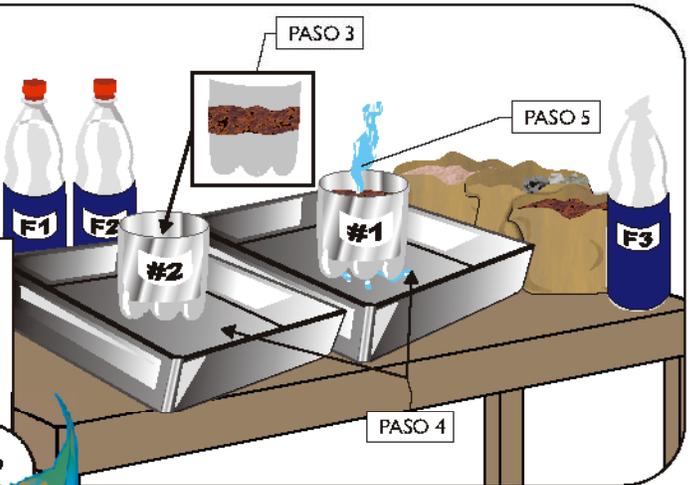


- ✓ fuentes dispersas
- ✓ fuentes precisas
- ✓ bio-acumulación
- ✓ calidad del agua

# Calidad del agua: Problemas y Soluciones



**Nota:** Para tapar el contenido de las botellas, como sugiere la nota en materiales, puede usar una hoja de papel de color



## Preguntas Guías:

1. Observa lo que sucede con los contaminantes.
2. ¿Cuál es la apariencia del agua en el fondo del envase?

## Entrando en Ambiente:

### Comparte tu experiencia

**(Compartir)** ¿Puedes identificar alguna fuente dispersa o precisa de contaminación en tu comunidad?



**Nota al facilitador:** A los niños en los niveles K-3 se les leerán las preguntas y se discutirán en grupo. Mientras que los niños en los niveles 4-6 leerán las preguntas individualmente y escucharán en grupo.

### Reflexión

**(Procesar)** ¿Por qué es importante mantener la calidad del agua? ¿Cuál es la importancia de conocer la fuente de los contaminantes?

### Internalizar

**(Generalizar)** Si has encontrado fuentes de contaminación en tu comunidad, ¿cuáles han sido sus efectos?

### Mi compromiso

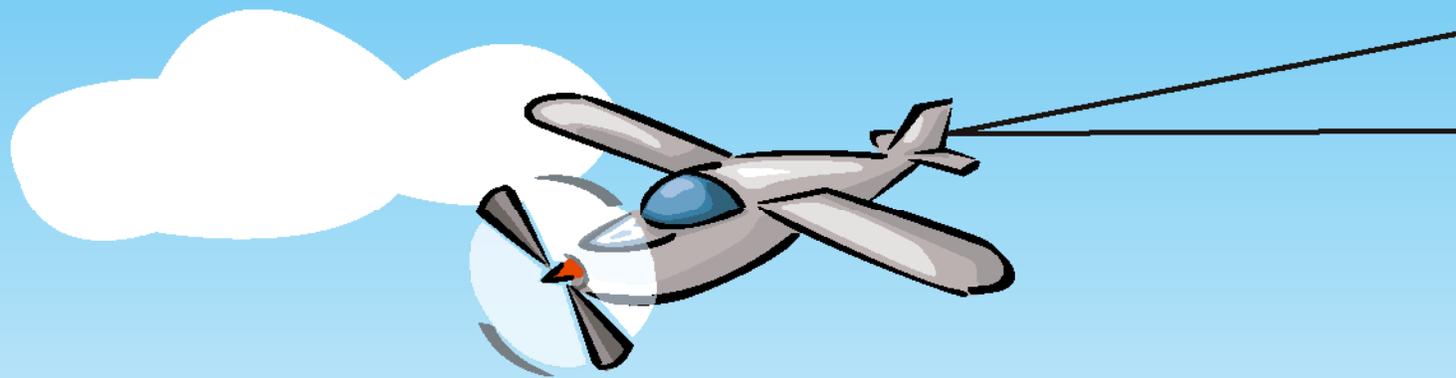
**(Aplicar)** ¿Cómo puedes mejorar la calidad del agua desde tu hogar? ¿Qué actividades harías en tu comunidad o escuela para crear conciencia sobre la importancia de conservar la calidad del agua?



## Burbujas del saber

La mayoría de las fuentes dispersas de contaminación llegan a los cuerpos de agua. Por ejemplo, los metales pesados como el plomo y el mercurio se pueden incorporar en los tejidos de muchos organismos marinos que consumimos (bio-acumulación).

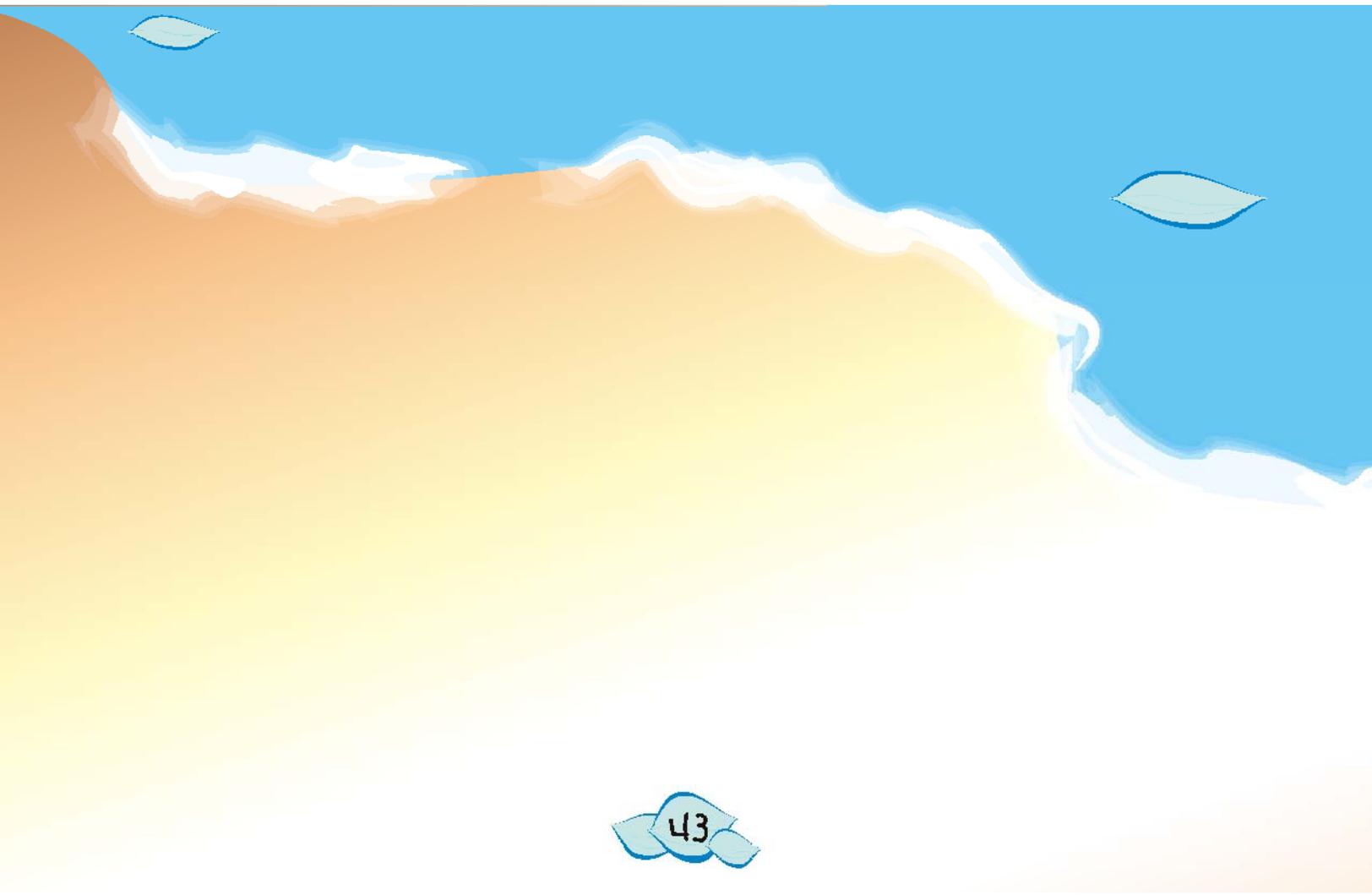
Navarro, A. (2008)



Estas actividades no aparecen en el DVD Larga Vida a los Corales, pero recomendamos realizarlas para que los niños conozcan más sobre el ecosistema marino y el maravilloso mundo de los corales.

Podrán aprender sobre la red alimentaria que se forma en el arrecife de coral, que es una de sus funciones más importantes para mantener a miles de especies con vida, casa y alimento.

Encontrarán la actividad sobre el ciclo de la tortuga marina para que conozcan más de esta especie que está en peligro de extinción.



# Otras actividades



Formando redes alimentarias

Ciclo de vida de la tortuga marina



**Tiempo aproximado:**  
1 hora y 15 minutos

**Objetivos:**

Los estudiantes describirán las relaciones de alimentos y energía en una red alimentaria en el hábitat del arrecife.

**Destrezas de vida:**

Comunicación, planificar/organizar, resolver problemas, automotivación, uso sensato de los recursos.

**Indicador de éxito:**

Los estudiantes entenderán el efecto que tiene la contaminación sobre los organismos marinos que habitan en los arrecifes de coral.

**Estándares de Ciencia:**

La conservación y el cambio  
Las interacciones



- ✓ cadenas alimentarias
- ✓ redes alimentarias
- ✓ productores
- ✓ herbívoros
- ✓ carnívoros

# Formando Redes Alimentarias: ¿Quién se come a quién?

## Introducción

En el arrecife de coral se forman diferentes relaciones alimentarias que se conectan entre sí para formar una red. Las redes alimentarias son el proceso de transferencia de energía alimenticia a través de una serie de organismos, en el que cada uno se alimenta del que le precede. La red se inicia con un vegetal, el productor, los demás integrantes se denominan consumidores. Estas redes no son fijas, pues las relaciones de alimentación pueden variar en el ecosistema.

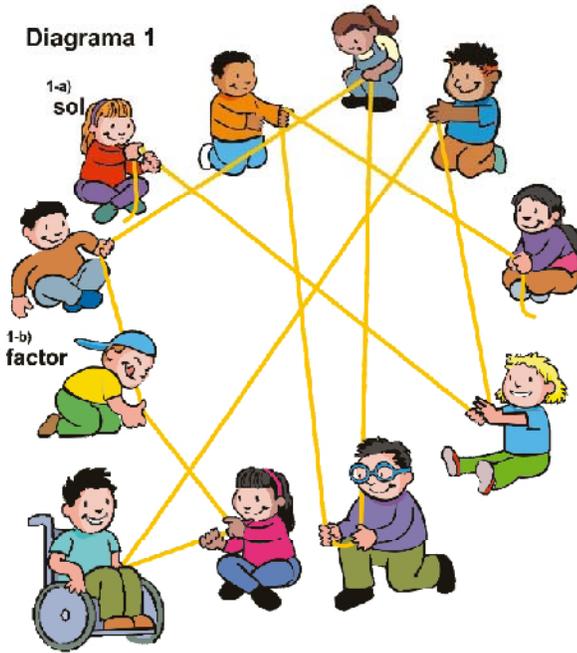
## Materiales

- ✓ Copia agrandada de los componentes para formar una red (sol, zooplancton, fitoplancton, anémona, pez mariposa, pulpo, agua viva, pez loro, coral, cangrejo, tiburón, tortuga marina)
- ✓ Hoja con los nombres de los factores que afectan la red alimentaria en el arrecife de coral (contaminación, sobrepesca, basura, etc.)
- ✓ Un rollo de lana de tejer
- ✓ Soga o rollo de cordón
- ✓ Tijeras

## Procedimiento (Experimentar)

1. Tener láminas o dibujos de los diferentes organismos del arrecife.
2. Recortar los dibujos de los miembros del ecosistema del arrecife y usar el hilo de lana para colgarse el dibujo del cuello.
3. Es necesario tener un espacio grande para formar un círculo con todos los estudiantes.
4. Cada estudiante debe representar un organismo para formar la red alimentaria. Asegurarse de tener el sol, los productores, los herbívoros y los carnívoros.
5. La persona que representa el sol debe coger la punta de la soga o del cordón (Diagrama 1-a). Preguntar a los estudiantes qué miembros del arrecife reciben la energía del sol. Los organismos que la utilizan deben sostener la soga. (Diagrama 1)
6. De esta forma se continuará hasta que se forme la red alimentaria.
7. Una vez completada la red, discutir qué factores pueden afectar la red alimentaria. Ejemplo: contaminación, sobrepesca, destrucción del hábitat, etc. (Diagrama 1-b)
8. Cada factor que pueda afectar la red, debe halar la soga. Los jóvenes deben sostener la soga bien fuerte. Preguntar quiénes sintieron el movimiento de la soga. Realizar una discusión sobre quiénes se afectarían y qué ocurriría con la red alimentaria.

Diagrama 1



9. Pídale a sus estudiantes que coloquen la red en el suelo y que se retiren con cuidado. Deben notar el patrón que forma la red alimentaria.
10. Pídale a sus estudiantes que recojan la red nuevamente, pero retiren los corales. Pregunte qué ocurre con la red alimentaria cuando se extingue alguna especie.

**Nota al facilitador:** A los niños en los niveles K-3 se les leerán las preguntas y se discutirán en grupo. Mientras que los niños en los niveles 4-6 leerán las preguntas individualmente y las discutirán en grupo.

## Entrando en Ambiente:

### Comparte tu experiencia

**(Compartir)** ¿Cómo te sentiste al representar el organismo en la red alimentaria?

### Reflexión

**(Procesar)** ¿Cómo te afectarías si la red alimentaria es alterada?

### Internalizar

**(Generalizar)** ¿Cómo te sientes como humano dentro de la red alimentaria?

### Mi compromiso

**(Aplicar)** ¿Cómo puedes ayudar a proteger la diversidad marina?



## Burbujas del saber

El arrecife de coral posee la red alimentaria más eficiente y compleja del planeta. Esto se debe a la gran cantidad de organismos que dependen los unos de los otros.

Montero, L. (2008)



Tiempo aproximado:  
1 hora y 30 minutos

#### Objetivos:

Los estudiantes podrán ordenar correctamente el ciclo de vida de las tortugas marinas.

#### Destrezas de vida:

Uso sensato de los recursos, planificar y organizar, trabajo en equipo, solución de problemas.

#### Indicador de éxito:

Colocar en orden de secuencia el ciclo de vida de la tortuga marina.

#### Estándares de Ciencia:

Los sistemas y los modelos. Las interacciones.



- ✓ ciclo de vida
- ✓ desovar
- ✓ eclosión
- ✓ emersión
- ✓ caparazón
- ✓ aletas

# Ciclo de Vida de las Tortugas Marinas

## Introducción

La vida de una tortuga marina puede organizarse en fases de acuerdo con su desarrollo y crecimiento. Las tortugas marinas se caracterizan por tener un ciclo de vida largo y lento. Cada una de las fases de crecimiento (huevo, embrión, cría, juvenil y adulto) tienen características muy peculiares.

## Materiales

- ✓ Hoja de diagramas del ciclo de vida de la tortuga (páginas 86 y 88)
- ✓ Tijeras
- ✓ Pega
- ✓ Marcadores o crayones
- ✓ Plato de papel de 9"
- ✓ Cartulina o papel de construcción

## Procedimiento (Experimentar)

1. Entregar a cada estudiante los materiales necesarios.
2. Colorear con marcadores o crayones las imágenes de las aletas delanteras y traseras, cabeza y cola de la tortuga y recortarlos.
3. Luego las pegarán al borde del plato para formar una tortuga.
4. Recortar los diagramas del ciclo de vida de las tortugas marinas.
5. Luego, pegarlos en el plato de papel o cartón en el orden correcto.





Tiempo aproximado:  
1 hora y 30 minutos

#### Objetivos:

Los estudiantes podrán ordenar correctamente el ciclo de vida de las tortugas marinas.

#### Destrezas de vida:

Uso sensato de los recursos, planificar y organizar, trabajo en equipo, solución de problemas.

#### Indicador de éxito:

Colocar en orden de secuencia el ciclo de vida de la tortuga marina.

#### Estándares de Ciencia:

Los sistemas y los modelos. Las interacciones.



- ✓ ciclo de vida
- ✓ desovar
- ✓ eclosión
- ✓ emersión
- ✓ caparazón
- ✓ aletas

# Ciclo de Vida de las Tortugas Marinas

## Introducción

La vida de una tortuga marina puede organizarse en fases de acuerdo con su desarrollo y crecimiento. Las tortugas marinas se caracterizan por tener un ciclo de vida largo y lento. Cada una de las fases de crecimiento (huevo, embrión, cría, juvenil y adulto) tienen características muy peculiares.

## Materiales

- ✓ Hoja de diagramas del ciclo de vida de la tortuga (páginas 86 y 88)
- ✓ Tijeras
- ✓ Pega
- ✓ Marcadores o crayones
- ✓ Plato de papel de 9"
- ✓ Cartulina o papel de construcción

## Procedimiento (Experimentar)

1. Entregar a cada estudiante los materiales necesarios.
2. Colorear con marcadores o crayones las imágenes de las aletas delanteras y traseras, cabeza y cola de la tortuga y recortarlos.
3. Luego las pegarán al borde del plato para formar una tortuga.
4. Recortar los diagramas del ciclo de vida de las tortugas marinas.
5. Luego, pegarlos en el plato de papel o cartón en el orden correcto.



**Nota al facilitador:** A los niños en los niveles K-3 se les leerán las preguntas y se discutirán en grupo. Mientras que los niños en los niveles 4-6 leerán las preguntas individualmente y las discutirán en grupo.

## Entrando en Ambiente:



### Comparte tu experiencia

**(Compartir)** ¿Qué te llamó la atención del ciclo de vida de las tortugas marinas?  
¿Has observado tortugas marinas?

### Reflexión

**(Procesar)** ¿Qué amenazas pueden afectar el ciclo de vida de las tortugas marinas?

### Internalizar

**(Generalizar)** ¿Cómo comparas el ciclo de vida de la tortuga con el ciclo de vida humano?  
Menciona las diferencias.

### Mi compromiso

**(Aplicar)** ¿Cómo puedo ayudar a proteger las tortugas marinas?



## Burbujas del saber

En las playas de Puerto Rico anidan tres especies de tortugas marinas (tinglar, carey, peje blanco o tortuga verde). Desovan entre 100 a 200 huevos y de éstos sólo 1 ó 2 llegan a convertirse en una tortuga adulta.

Montero, L. (2008)



## A

**abono-** cualquier sustancia que mejora la calidad del sustrato a nivel nutricional para las plantas arraigadas en éste.

**aletas-** órganos externos que muchos animales acuáticos utilizan para su movimiento y equilibrio.

**amenazados-** cualquier especie vulnerable de extinguirse en el futuro cercano.

**amigables con el medioambiente-** sustancias que se derivan de microorganismos, plantas o animales y se caracterizan por tener una toxicidad muy baja para los humanos y otras especies.

**anémonas-** animales marinos de apariencia gelatinosa y, a menudo, de colores muy vistosos. Suelen anclarse a soportes más sólidos tales como rocas, también se fijan a suelos arenosos. Algunas se caracterizan por tener tentáculos blandos que se mueven al ritmo de los movimientos del agua; otras son redondeadas y planas.

**arcilla roja-** tierra constituida por partículas finas y descomposición de silicato de aluminio. Adquiere color por las impurezas de otros minerales.

**arrecife-** sustrato rocoso en el fondo del océano. Por lo general, está constituido por rocas, corales y un gran número de plantas y animales que en su totalidad se llama arrecife de coral.

**artes de pesca-** herramientas utilizadas por los pescadores para cazar (pescar) el organismo deseado.

## B

**basura-** artículos que han sido fabricados o utilizados por las personas y, luego son desechados.

**bio-acumulación-** proceso mediante el cual un contaminante se acumula en el tejido de un organismo individual.

## C

**cadena alimentaria-** proceso de transferencia de energía alimentaria a través de una serie de organismos, en el que cada uno se alimenta del otro.

**cambio físico-** las sustancias mantienen su naturaleza y sus propiedades esenciales, es decir, tienen propiedades diferentes.

**calidad del agua-** composición del agua en la medida en que ésta es afectada por la concentración de sustancias producidas por procesos naturales y actividades humanas.

**caparazón-** cubierta en la parte dorsal que poseen las tortugas y protege sus órganos internos.

**carnívoros-** animales que se alimentan de otros animales.

**ciclo de vida-** etapas por las cuales pasa un organismo durante su vida.

**comunidad-** población de organismos que interactúan en un ambiente común.

# Glosario

**contaminación-** sustancia que no está presente en forma natural en el ambiente o que está presente en concentraciones no naturales que pueden, dada una concentración, afectar adversamente el ambiente.

**coral blando-** flexibles y asemejan cuernos y abanicos.

**coral pétreo-** forman estructuras de gran firmeza y apariencia rocosa.

**coral-** estructura formada por pequeños animales de apenas unos milímetros de tamaño conocidos por el nombre de pólipos y en cuyos tejidos viven, en asociación simbiótica, unas microalgas conocidas como zooxantelas que ayudan al pólipo a formar las estructuras rígidas o pétreas típicas del arrecife. El coral y su estructura calcárea es blanca, los diferentes colores que presentan se deben a las microalgas, gusanos de mar, pepinos de mar, erizos, tortugas, hierbas marinas, anémonas.

**cresta-** zona del arrecife que queda más expuesta al oleaje, en donde se encuentran las especies de corales grandes y macizos; se le conoce también como frontón.

## D

**deforestación-** despojar un terreno de su cubierta vegetal.

**desovar-** proceso de poner huevos.

**desperdicios sólidos-** materiales inservibles, no deseados, desechados. Entre ellos basura, escombros, etc.

**diversidad-** variedad de seres vivos de cualquier procedencia que pueden encontrarse en cierto lugar. Cuando tenemos distintas especies de organismos

ocupando un área dada, decimos que hay mucha diversidad; si por el contrario, en un lugar no encontramos nada más que un solo tipo o especie de organismo decimos que hay baja diversidad. En otras palabras, la biodiversidad es la variedad de vida en todas sus formas, niveles y combinaciones.

## E

**eclosión-** proceso por el que las tortuguitas rompen el cascarón.

**ecosistema-** unidad natural de seres vivos y no vivos, cuyas interacciones producen un sistema estable con intercambio cíclico de materia y energía entre sus componentes.

**emersión-** cuando las tortuguitas salen del nido.

**enterón-** cavidad digestiva.

**erizo-** animal de forma globosa cubierto de numerosas espinas agudas móviles; pertenece al grupo de los equinodermos. Vive en todos los fondos marinos y es muy abundante en los arrecifes de coral.

**erosión-** desgaste de la superficie terrestre por agentes externos como el agua o el viento, la fuerza gravitacional o debido a actividades humanas.

**escorrentía-** agua de lluvia que se mueve por una superficie (tierra, cemento y otros) de un nivel más alto a uno más bajo.

**extinción-** desaparición de una especie o grupo de especies de organismos (planta o animal).



# Glosario

## F

**frontón-** ver cresta

**fuentes dispersas-** descargas de contaminantes que se desconoce de dónde provienen. Son causadas por actividades humanas.

**fuentes precisas-** descargas de contaminantes procesados o sin procesar al cauce de ríos por medio de tuberías, zanjas y canales. Se conoce de dónde proviene la descarga.

## G

**gusano de mar-** animal alargado y redondo, casi exclusivamente marino que habita en substratos rocosos y arenosos y suelen ser numerosos en el arrecife de coral. Algunos tienen estructuras laterales que suelen ser muy irritantes.

## H

**hábitat-** ambiente en el que vive una población o especie de organismo.

**herbívoros-** animales que se alimentan de plantas.

**hierbas marinas-** plantas superiores que producen flores y frutas. Las hierbas marinas forman praderas que son consideradas como recursos valiosos por el hombre, pues sirven de albergue y proveen alimento a muchas especies, algunas de las cuales son de importancia económica y a otras que se consideran en peligro de extinción. En el mar también hay numerosas plantas conocidas como algas, pero a diferencia de las hierbas marinas, las algas no producen flores ni frutos.

## I

**insecticida-** producto químico o sustancia que sirve para matar insectos.

**interrelación-** relación mutua entre organismos o cosas.

## L

**laguna-** cuerpo de agua estrecho y poco profundo en el arrecife de franja, cuyo fondo está revestido de arenas calcáreas y hierbas submarinas que separan el arrecife de la costa. Por lo general, se encuentran también varias especies de corales blandos dispersos en el fondo.

## M

**mamífero-** se caracterizan por tener glándulas mamarias para la alimentación de sus crías.

**manglar-** ecosistema que en la zona tropical cubre de agua las grandes mareas, lleno de estuarios que lo cortan formando muchas islas bajas, donde crecen los árboles que viven en el agua salada.

## N

**no amigables con el medioambiente-** sustancias fabricadas por el hombre por lo que se llaman plaguicidas sintéticos, tienen una alta toxicidad y pueden afectar el medio ambiente.

## O

**organismos-** cualquier forma de una célula o más que presente todas las características de la vida (crecimiento, reproducción, irritabilidad).

## P

**pepino de mar-** animal redondeado y alargado perteneciente al mismo grupo de los erizos y estrellas de mar: los equinodermos. Tienden a ser muy comunes en el fondo submarino de los arrecifes de coral.

**plaguicida-** compuesto que se utiliza para exterminar un organismo que se encuentra fuera del ambiente deseado.



# Glosario

**plataforma o cresta-** parte más alta del arrecife de coral.

**pólipos-** animal que construye el coral.

**producto químico-** toda sustancia, sola o en forma de mezcla o preparación, ya sea fabricada u obtenida de la naturaleza.

**productores-** seres vivientes que producen alimento usando la energía solar.

## Q

**químicos-** conjunto de compuestos o sustancias (aunque en ocasiones sea uno solo) destinado a cumplir una función.

## R

**reciclar-** usar ciertos residuos como materia prima para producir nuevas mercancías.

**red de pesca-** arte de pesca en forma de malla construida con hilo o nylon.

**redes alimentarias-** representan las relaciones de alimentación que existen entre las diferentes plantas y animales de un ecosistema.

**reducir-** detener el problema de basura antes de que éste comience, eliminando el origen de la contaminación antes de afrontar los efectos.

**refugio-** localidad aislada que alberga especies desaparecidas en otros lugares.

**reusar-** materiales destinados a la basura que pueden resultar útiles, extendiendo su vida.

## S

**sedimentación-** proceso por el cual se mezclan con el agua partículas desprendidas del terreno y partículas de desecho de actividades humanas y su deposición a los cuerpos de agua.

## T

**tentáculos-** órganos alargados flexibles que están presentes en algunos animales, sobre todo invertebrados. Son utilizados para atrapar su alimento o defenderse.

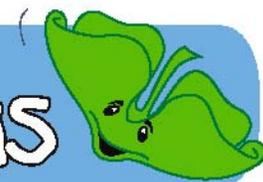
**tortugas-** reptiles caracterizados por tener un tronco ancho y corto, protegido por un caparazón. Sus extremidades o apéndices están adaptadas para facilitar la natación. Las tortugas marinas vienen a las playas arenosas para anidar; luego de depositar los huevos los cubren con arena y regresan al mar.

## Z

**zoantido-** tipo de coral blando que se encuentra asociado con el arrecife de coral.

**zooxantela-** alga fotosintética unicelular que puede vivir en asociación (simbiosis) con otros organismos. En el caso de los corales, la zooxantela se encuentra en relación simbiótica mutualista (ambos se benefician) con el pólipo. El pólipo le ofrece albergue, bióxido de carbono y otros nutrientes que la zooxantela aprovecha en presencia de luz para darle al pólipo oxígeno y alimento.





## AGENCIAS ESTATALES

### Servicio de Extensión Agrícola

P. O. Box 903 I  
Mayaguez, PR 00681  
Tel. (787) 832-4040 Exts. 2036  
Email: [sea@uprm.edu](mailto:sea@uprm.edu)  
<http://www.uprm.edu/ciag/sea/>

### Autoridad de Desperdicios Sólidos

Ave. Ponce de León #268  
Edificio Mortgage Plaza 5to. Piso,  
Ofic. 512 San Juan, P. R.  
P. O. Box 4285 San Juan, PR 00940-0285  
Tel. (787) 765-7575 Fax (787) 756-6353  
Dirección de Internet: [www.ads.gobierno.pr](http://www.ads.gobierno.pr)

### Departamento de Recursos Naturales y Ambientales

Ave. Muñoz Rivera Parada 3-1/2  
Puerta de Tierra Station  
P. O. Box 9066600 San Juan, PR 00906-6600  
Tels. (787) 999-2200  
Zona Costera-X 2730 Fax: (787) 999-2267  
[www.dma.gobierno.pr](http://www.dma.gobierno.pr)

### Departamento de Agricultura

[www.agricultura.gobierno.pr/about.html](http://www.agricultura.gobierno.pr/about.html)

### Reserva Nacional de Investigación Estuarina Bahía de Jobs

(787) 853-4617, (787) 863-4618

### Estuario de la Bahía de San Juan

(787) 725-8165

### Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico

La Reserva Natural de Las Cabezas de San Juan  
(El Faro) Fajardo Apartado 4747 San Juan, Puerto Rico  
00902-4747 Teléfono: (809) 722-5882  
(809) 860-2560 (fines de semana)

### Junta de Calidad Ambiental

43 I Ave. Ponce de León Hato Rey, PR 00918  
Tels. (787) 767-8181, (787) 754-6650,  
(787) 754-6370  
Fax: (787) 767-4861  
Radicación de querellas:  
Exts. 2709, 2508, 2683, 2436  
Sustancias peligrosas:  
Exts. 2478, 2331, 2558, 2730  
Calidad de Aire: Tel. (787) 767-8071  
Calidad de Agua: Tels. (787) 767-8731,  
(787) 751-5548, (787) 767-8073  
Laboratorio Caguas: Tels. (787) 724-4947,  
(787) 723-4377, (787) 722-4696,  
(787) 722-4696, (787) 722-1710  
Fax: (787) 767-1962  
Biblioteca: (787) 767-7712  
Dirección internet: [www.jca.gobierno.pr](http://www.jca.gobierno.pr)

### SEA GRANT

<http://www.seagrantspr.org>  
<http://www.seagrantspr.org/espanol/index.html>  
Educación: (787) 850-9385  
Comunicaciones: (787) 834-4726  
Asesoría Marina: (787) 832-8045  
Administración: (787) 832-3585

## AGENCIAS FEDERALES

### US Agencia de Protección Ambiental

Región-División de Protección Ambiental  
para el Caribe  
Edificio Centro Europa, Ofic. 417  
Ave. Ponce de León #1492 San Juan, PR  
00907-4127  
Tel. (787) 977-5870 Fax: (787) 729-7747  
Dirección internet: [www.epa.gov.espanol/](http://www.epa.gov.espanol/)

# Referencias

## **US Servicio de Pesca y Vida Silvestre**

P. O. Box 491 Boquerón, PR 00622

Tel. 851-7297 Fax: 851-7512

Dirección Internet:

[www.fws.gov/southeast/maps/vi.html](http://www.fws.gov/southeast/maps/vi.html)

## **US Guardia Costanera Commanding Officer**

Marine Safety Office San Juan

#90 San Martin Street Rodval Bldg., Suite 400

Guaynabo, PR 00968

P. O. Box 71526 San Juan, PR 00936

Tel. (787) 706-2444 Fax: (787) 706-2428

Dirección de Internet:

[www.piersystem.com/go/site/586](http://www.piersystem.com/go/site/586)

## **US Servicio Nacional de Pesquería Marina**

PR 301 Km 5.1 Boquerón, P. R.

P. O. Box 3323 Lajas, PR 00667-3323

Tel. (787) 851-3700 Fax: (787) 851-5588

Dirección de internet: [www.caribbeanfinc.com/](http://www.caribbeanfinc.com/)

## **US Servicio de Conservación de Recursos Naturales**

IBM Plaza, Suite 604 654 Ave. Muñoz Rivera

Hato Rey, PR 00918

Tel. (787) 766-5206

[www.pr.nrcs.usda.gov/](http://www.pr.nrcs.usda.gov/)

## **NOAA**

**National Oceanic and Atmospheric Administration**

<http://www.noaa.gov/>

## **SEA GRANT**

<http://www.seagrantpr.org/espanol/index.html>

## **ALGUNAS ORGANIZACIONES AMBIENTALES Y COMUNITARIAS DE PUERTO RICO**

### **Alianza Ambiental de Puerto Rico**

Urb. La Cumbre 497 Calle E. Pol

Box 230 San Juan, PR 00626-5636

Tel. (787) 760-2110 Fax: (787) 760-2070

[enlacepr@caribe.net](mailto:enlacepr@caribe.net)

### **Amigos de Amoná**

PMB 143 P. O. Box 5103

Cabo Rojo, PR 00623

Tel/fax: (787) 851-7632

[amigos\\_amonahotmail.com](mailto:amigos_amonahotmail.com)

### **Caborrojeños Pro Salud y Ambiente**

P O Box 1789

Cabo Rojo, P. R: 00623-1789

Tel. (787) 851-2999 Tel/Fax: (787) 254-0115

[ecosuroeste@coqui.net](mailto:ecosuroeste@coqui.net)

### **Casa Pueblo**

Apartado 704

Adjuntas, PR 00601

Tel./Fax. (787) 829-4842

[casapueb@coqui.net](mailto:casapueb@coqui.net)

[www.casapueblo.org](http://www.casapueblo.org)

### **Ciudadanos del Karso**

Urb. La Cumbre 497

Calle E. Pol

Box 230 San Juan, PR 00926-5636

Tel. (787) 755-0410 Fax: (787) 760-1070

[enlacepr@coqui.net](mailto:enlacepr@coqui.net)

### **Ciudadanos en Defensa del Ambiente (CEDDA)**

P. O Box 2244 Arecibo, PR 00613

Tel. (787) 878-5427 Fax: (787) 880-9287

[ivamar@coqui.net](mailto:ivamar@coqui.net)

### **Cocoso**

Apartado 3028 Lajas, PR 00667

Tel. (787) 899-9022

[zoraidas@attglobal.net](mailto:zoraidas@attglobal.net)

### **Comité Pro-Conservación de Bosques**

Quintas de Dorado

A-15 Ave. Boulevards

Dorado, PR 00646-4734

Tel. (787) 306-7208

[josem@caribe.net](mailto:josem@caribe.net)

# Referencias

## **Comité Pro Rescate de Vieques**

Box 1424, Vieques, PR 00765  
Tels. (787) 741-8651/0716  
[bieke@prorescatevieques.org](mailto:bieke@prorescatevieques.org)

## **Comité Rescate Nuestro Ambiente (CORENA)**

HC-03 Box 13891  
Juana Díaz, PR 00795  
Tel. (787) 315-1771  
[jatorresyasoc@yahoo.com](mailto:jatorresyasoc@yahoo.com)

## **Comité Yabucoños Pro-Calidad de Vida**

HC-2 Box 8883 Yabucoa, PR 00767-9507  
Tels. (787) 893-8334, (787) 850-9332  
[luz\\_vega@hotmail.com](mailto:luz_vega@hotmail.com)

## **Comunidades Unidas contra la Contaminación (CUCCO)**

P. O. Box 363962  
San Juan, PR 00936-3962  
Tel./Fax. (787) 788-0837  
[rosah@adelphia.net](mailto:rosah@adelphia.net)

## **CORALations**

P. O. Box 750 Culebra, PR 00775  
TEI/Fax (787) 742-0068  
[corals@prtc.net](mailto:corals@prtc.net)

## **Defensores de Las Lomas**

Apartado 1884 San Germán, PR 00683  
Tel. (787) 892-3052 Fax: (787) 841-0103  
[ancha@caribe.net](mailto:ancha@caribe.net)

## **Fideicomiso de Conservación e Historia de Vieques**

Calle Flamboyán #138 Vieques, PR 00765  
Tel. 787-741-8850  
[vcht@hughes.net](mailto:vcht@hughes.net)

## **Frente Unido Valle Lajas**

P. O. Box 3138 Lajas, PR 00667-3141  
Tel. (787) 899-6578 Fax: (787) 899-5090  
[a\\_vivoni@seam.upr.edu](mailto:a_vivoni@seam.upr.edu)

## **Fundación Puertorriqueña de Conservación**

Urb. Sagrado Corazón 382 Ave. San Claudio  
PMB 97 San Juan PR 00926-4107  
Tel. (787) 760-2115 Fax: (787) 761-3889  
[fconserv@tld.net](mailto:fconserv@tld.net) [www.fundacionpr.org](http://www.fundacionpr.org)

## **Fundación Surfrider de Puerto Rico**

P. O. Box 1833 Rincón, PR 00677  
Tel. (787) 723-4136  
[surfrider@caribe.net](mailto:surfrider@caribe.net)

## **La Tea en Pie de Lucha, Inc.**

P. O. Box 2291 San Germán, PR 00683  
[Eserrano0430@aol.com](mailto:Eserrano0430@aol.com)

## **Liga Conciencia Ambiental Este**

P. O. Box 592 Fajardo, PR 00773  
Tels. (787) 899-4276, (787) 863-8652  
[stfpave@yahoo.com](mailto:stfpave@yahoo.com)

## **Liga Ecológica Puertorriqueña del Noreste**

P. O. Box 250021 Aguadilla, PR 00604-0021  
Tel/Fax: (787) 872-6513  
[kvhall@centennial.pr.net](mailto:kvhall@centennial.pr.net)

## **Mayagüezanos Pro Salud y Ambiente**

PMB 274 P. O. Box 8650 Mayagüez, PR 00680  
Tel. (787) 265-8402  
[jmignucci@yahoo.com](mailto:jmignucci@yahoo.com)

## **Misión Industrial de Puerto Rico**

P. O. Box 363728 San Juan, PR 00936-3728  
Tels. (787) 765-4303, (787) 767-0820  
Fax: (787) 754-6462  
[mipr@coqui.net](mailto:mipr@coqui.net)

## **Movimiento Agua Pal´ Oeste**

Camino El Guayo 505  
Mayagüez, PR 00680  
Tel. 834-0718  
[edison.rodriguez@hp.com](mailto:edison.rodriguez@hp.com)

# Referencias

## Proyecto Caribeño de Justicia y Paz

P. O. Box 21226 San Juan, PR 00928-1226  
Tel/Fax: (787) 751-4617  
[pcjp@coqui.net](mailto:pcjp@coqui.net)

## Save Our Beach, Inc.

P. O. Box 889  
Dorado, PR 00646  
Tel. 796-2962 (español)  
796-6787 (inglés)  
[pmcnoahs@caribe.net](mailto:pmcnoahs@caribe.net)

## Coral Reef Research Group

Dr. Edwin Hernández  
Tel. (787) 449-0546  
[coral\\_giac@yahoo.com](mailto:coral_giac@yahoo.com)

## Caribbean Coral Ref. Institute

<http://ccri.uprm.edu/>

## Sierra Club

<http://www.puertorico.sierraclub.org/>

## Portal cibernético de Áreas Marinas Protegidas en Puerto Rico y el Caribe

[www.amppr.org/blog/](http://www.amppr.org/blog/)

## RESERVAS NATURALES EN PUERTO RICO

Bahía Bioluminiscente de Vieques (787) 741-8683  
Canal Luis Peña (787) 860-5628  
Caño Tiburones (787) 816-0822  
Cueva del Indio (787) 816-0822  
Humacao (787) 852-6088  
Isla Caja de Muertos (787) 983-7231  
Arrecifes la Cordillera (787) 860-5628  
La Parguera (787) 899-7484  
Laguna Tortuguero (787) 844-2587

## Portales cibernéticos sobre arrecifes de coral

<http://ponce.inter.edu/acad/cursos/ciencia/pages/corales.htm>

[www.reefbase.org/resource\\_center/publication/main.aspx?refid=25462](http://www.reefbase.org/resource_center/publication/main.aspx?refid=25462)

<http://mareaverde.com/Activismo2005/coral1.html>

[http://ctp.uprm.edu/jobos/educacion/arrecifes\\_de\\_coral.html](http://ctp.uprm.edu/jobos/educacion/arrecifes_de_coral.html)

<http://www.dma.gobierno.pr/oficinas/arn/recursosvivos/costasreservasrefugios/coral>

<http://ccri.uprm.edu/news.html>

[http://www.coralations.org/restauracion\\_de\\_arrecifes/index.htm](http://www.coralations.org/restauracion_de_arrecifes/index.htm)

<http://www.gratisweb.com/arrecifelatino/principal.html>

<http://www.alianzageografica.org/leccioncoral.pdf>

<http://cc.msnsnscache.com/cache.aspx?q=72270924299166&mkt=en-US&lang=en-US&w=8f276cc9&FORM=CVRE8>

[www.lexjuris.com/LEXLEX/Ley1999/lex99147.htm](http://www.lexjuris.com/LEXLEX/Ley1999/lex99147.htm)

[http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-77442005000500007&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442005000500007&lng=en&nrm=iso)

<http://www.ceducapr.com/arrecifedecoral.htm>

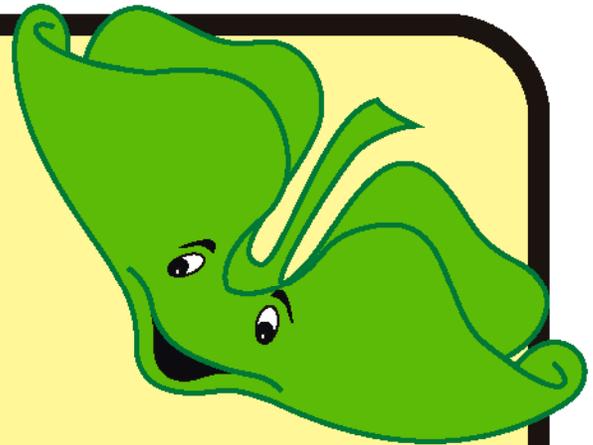
<http://www.seagrantpr.org/>



# Certificado



Al finalizar todas las lecciones, entregue a los niños el certificado que se encuentra en el manual del participante.



Certificado de Mérito  
otorgado a

\_\_\_\_\_

por haber completado  
exitosamente las actividades  
del Proyecto

**Larga Vida  
a los Corales**



